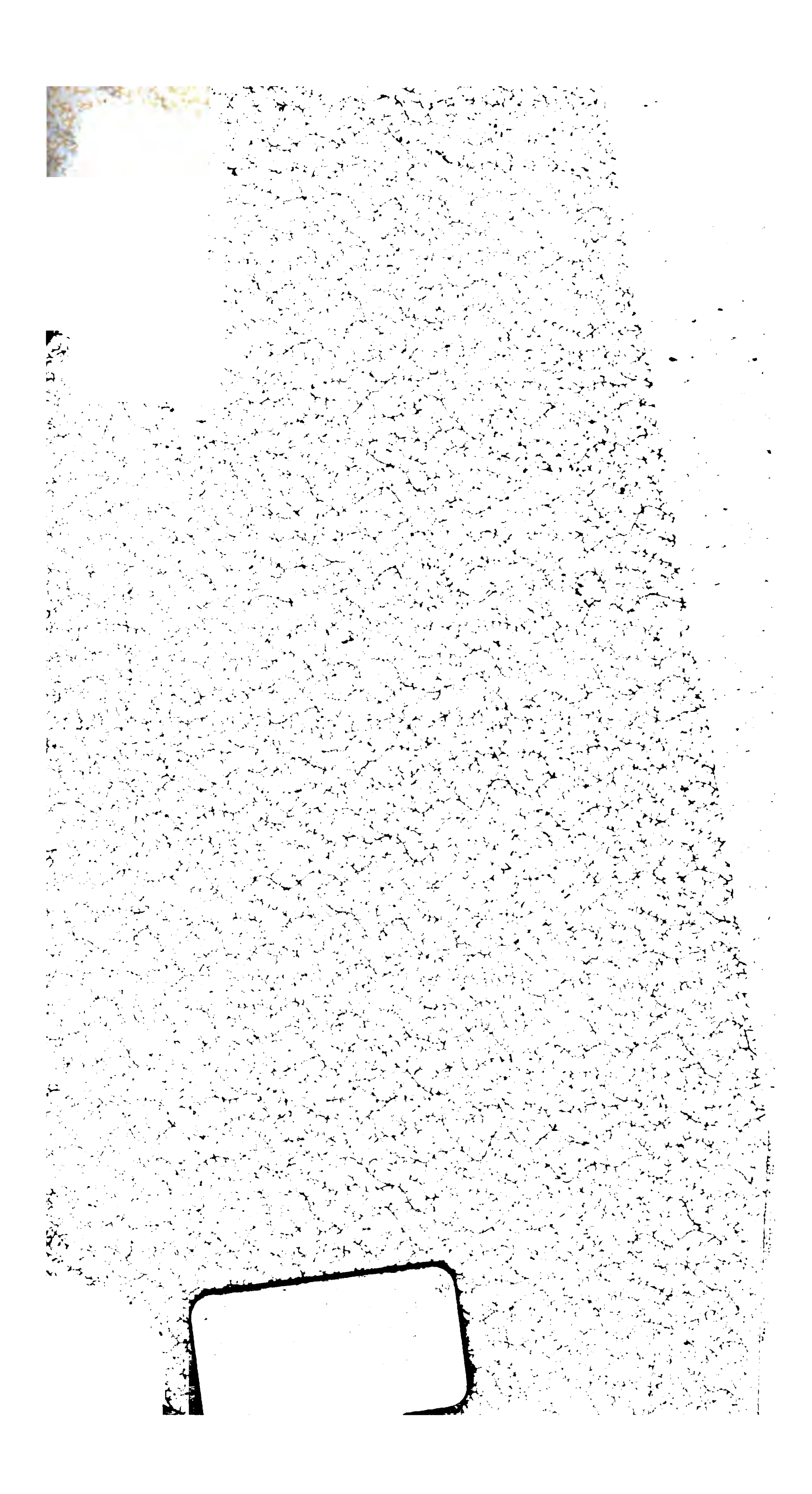
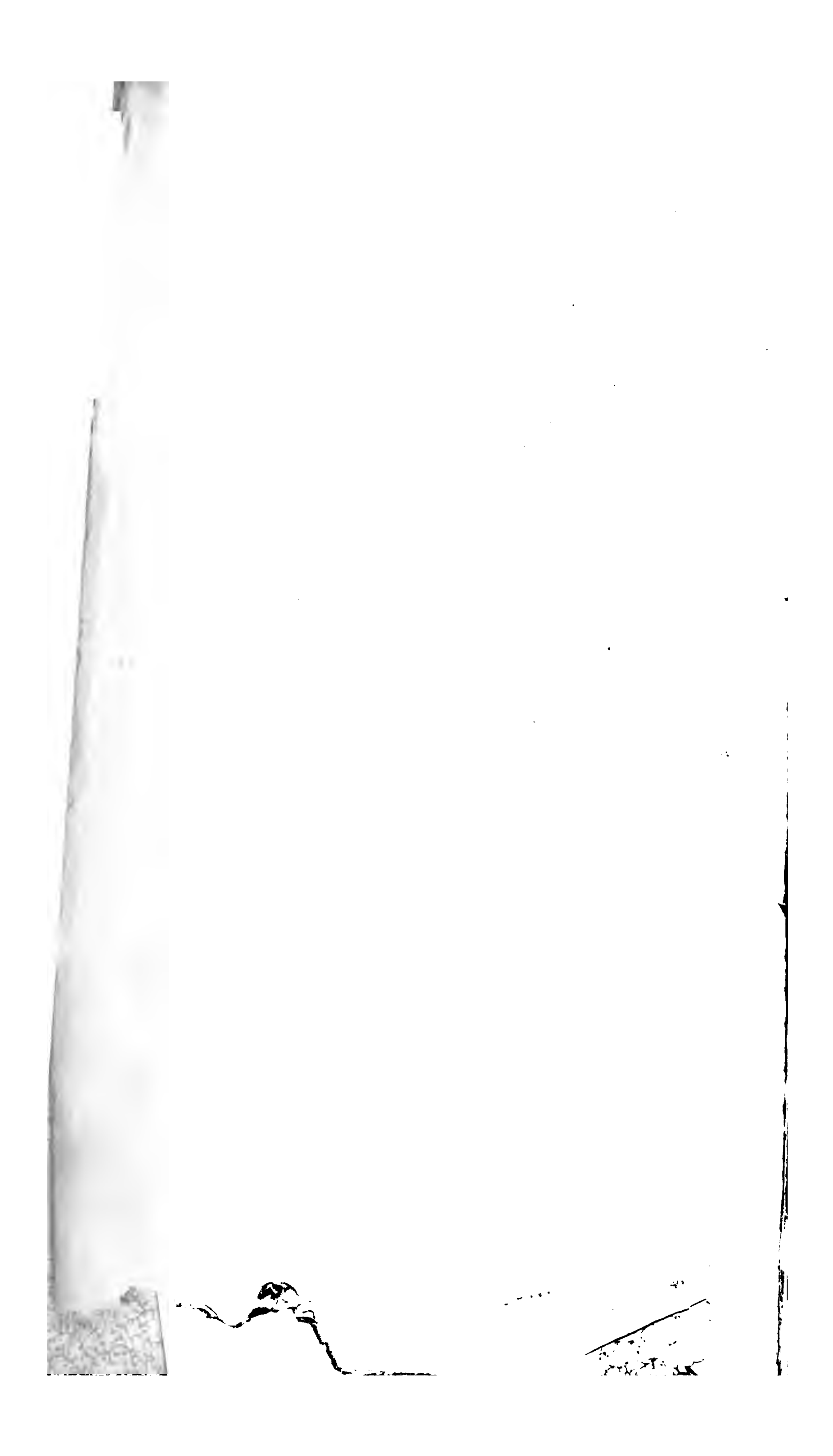



VOA







Jahres-Bericht

über die Fortschritte

der

CHEMISCHEN TECHNOLOGIE

für

Fabrikanten,

Chemiker, Pharmaceuten und Camèralisten.

Herausgegeben

von

Dr. Johannes Rudolf Wagner

Professor der Technologie an der königl. Universität zu Würzburg.

Zweiter Jahrgang:

1856.

Mit 102 Originalholzschnitten.

Leipzig

Verlag von Otto Wigand.

1857.

Inhaltsverzeichniss.

I. Metalle und Legirungen.

II. Schwefelsäure- und Sodafabrikation.

III. Salze.

IV. Glasbereitung und Töpferei.

V. Nahrungsmittel.

VI. Gespinnstfasern.

VII. Gerberei und Leimfabrikation.

Verarbeitung von Kautschuk und Guttapercha, Firniss und Kitt. Holzconservation.

VIII. Beleuchtungs- und Brennstoffe.

α. Beleuchtungsstoffe und Apparate.

β. Heizung.

I. Metalle und Legirungen.

Aluminium [1]).

Auch im verflossenen Jahre hat das Aluminium viel von sich reden gemacht. Die Pariser Ausstellung war indessen berufen, dem Mährchen vom „Silber aus Lehm" ein Ende zu machen. Hier musste das Aluminium sich öffentlich zeigen und, es war leicht zu erkennen, dass bei weitem der grösste Theil von dem, was man von ihm gehört hatte, auf Rechnung der Leichtgläubigkeit der grossen Menge zu setzen sei. Statt der erwarteten Berge von Aluminium fand man hier nur zwölf kleine Barren, die vielleicht im Ganzen ein Kilogramm wogen: wenig genug für eine Entdeckung, welche die Welt aus den Angeln zu heben bestimmt schien [2]). Die von Deville und A. vorgeschlagene Methode, das Aluminium durch Reduction vermittelst gewöhnlicher Metalle darzustellen, ist bis jetzt noch nicht realisirt worden. In Anbetracht dessen, dass die Verbindungen des Aluminium zu den Mineralien gehören, welche am häufigsten in der Natur vorkommen, ist es wohl möglich, dass dieses Metall bestimmt ist, einstens eine Rolle in der Industrie zu spielen. Trotz dem, dass manche seiner hervorgehobenen Eigenschaften bei genauerer Betrachtung verschwunden sind, so bleiben doch noch genug werthvolle Eigenschaften übrig, die eine ausgedehnte Anwendung des Aluminium ermöglichen.

Das von Deville angewendete Verfahren der Darstellung des Aluminium ist nun ausführlich beschrieben worden [3]); es zerfällt

a) in die Fabrikation des Chloraluminium,

b) in die Abscheidung des Aluminium aus demselben.

---

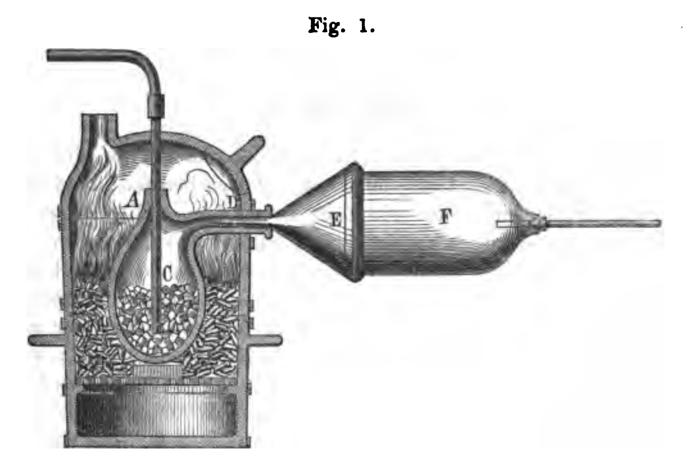
1) Siehe Jahresbericht für 1855. p. 1.

2) W. Baer in Marbach's Physikal. Lexicon. Leipzig 1856. Bd. IV. p. 1030.

3) Deville, Annal. de chim. et de phys. (3), Avril 1856. p. 415—458; Bullet. de la soc. d'encouragement 1856. p. 343; Journ. f. prakt. Chem. LXVII. p. 492; Dingl. Journ. CXL. p. 76; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1001; siehe auch J. Dumas, Bericht über den gegenwärtigen Zustand der Aluminiumfabrikation, Compt. rend. Oct. 1856. No. 15; Dingl. Journ. CXLII. p. 211.

Darstellung des Chloraluminium. Der Verfasser mischt 5 Kilogr. Thonerde, durch Glühen von eisenfreiem Ammoniakalaun dargestellt, mit 2 Kilogr. Kohlenstaub und etwas Oel zu einem Brei, der geglüht wird. Die kohlige Masse wird in eine irdene, etwa 10 Liter fassende Retorte *C* (Fig. 1) gebracht und die Retorte zum Rothglühen erhitzt, während durch den Tubulus *A* ein getrockneter Chlorgasstrom hinein-

Fig. 1.



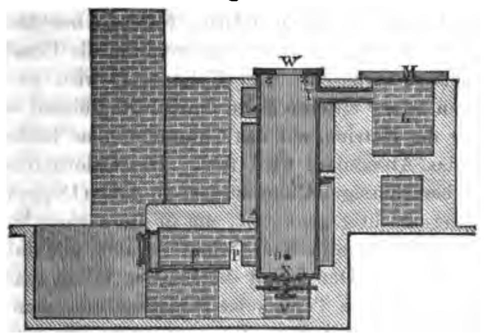
geleitet wird. Anfangs entweicht Wasserdampf. Sobald Chloraluminium zu erscheinen beginnt, verbindet man mit dem Retortenhalse einen Porcellantrichter *E* und mit der äusseren Mündung des Trichters eine tubulirte Glocke *F*. In diesem Apparat verdichtet sich das Chloraluminium. Sobald die Glocke *F* gefüllt ist, ersetzt man sie durch eine neue. Drei derartige Operationen lieferten dem Verf. 10,15 Kilogramm Chloraluminium. In der Retorte blieb jedesmal ungefähr 1 Kilogr. kohlige Masse zurück, die etwa zum dritten Theile aus Thonerde bestand.

In grösserer Quantität erhielt der Verf. Chloraluminium auf die Weise, dass er Thonerde mit Steinkohlentheer mischte, das Gemenge in eisernen Töpfen glühte und die geglühte Masse noch heiss in irdene Gasretorten brachte, in welchen sie der Einwirkung von Chlorgas, welches durch Schwefelsäure und durch Chlorcalcium getrocknet worden war, ausgesetzt wurde. Fig. 2 zeigt einen Vertikaldurchschnitt der Retorte. *F* ist die Feuerung; die Feuerluft gelangt über die Brücke *P* hinweg in den schraubenförmigen Canal *C*, circulirt also um die Retorte und entweicht am oberen Ende derselben seitlich in die Esse. Am unteren Ende hat die Retorte eine quadratische Oeffnung *X*, welche durch eine vermittelst einer Schraube *V* angedrückte Steinplatte verschlossen wird. Ein die Ofenwand durchdringendes, bei *O* in die

Retorte eintretendes Porcellanrohr führt das Chlorgas mitten in das Gemenge von Thonerde und Kohle. Am oberen Ende ist die Retorte durch eine Thonplatte *Z* verschlossen, in welcher sich eine quadra-



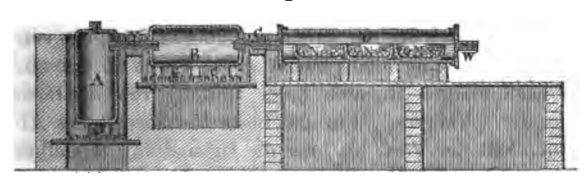
Fig. 2.



tische Oeffnung *W* befindet, durch die das Gemisch in die Retorte eingetragen wird. Durch eine unterhalb der Platte *Z* angebrachte Oeffnung *Y* entweichen die sich bildenden Dämpfe und gelangen durch ein irdenes Rohr in die viereckige Kammer *L*, in welcher der Deckel *M* sich befindet. Bei gut geleiteter Operation setzt sich fast alles Chloraluminium als eine feste dichte Masse an diesem Deckel ab. Der Verf. erhielt auf diese Weise einmal eine plattenförmige Masse von Chloraluminium von fast 50 Kilogr. Gewicht, welche aus dichten schwefelgelben Krystallen bestand. Das Chloraluminium muss bald verbraucht werden.

Abscheidung des Aluminiums aus dem Chloraluminium. Man bringt das rohe Chloraluminium in den Cylinder *A* (Fig. 3) und erhitzt ver-

Fig. 3.



mittelst der Feuerung *F*. Die Chloraluminiumdämpfe gelangen durch das Rohr *Y* in den Cylinder *B*, in welchem sich eiserne Nägel oder dergleichen befinden und welcher durch die Feuerung *G* bis zum Dunkelrothglühen erhitzt wird. Das Eisen nimmt das in dem Chloraluminium enthaltene Eisenchlorid auf, indem es damit das weniger

flüchtige Eisenchlorür bildet. Eben so absorbirt es die aus dem Chloraluminium und der Luftfeuchtigkeit entstandene Salzsäure und den Chlorschwefel, indem es mit letzterem Eisenchlorür und Schwefeleisen bildet. Die Chloraluminiumdämpfe gelangen durch das Rohr *C* in den gusseisernen Cylinder *D*, in welchem drei gusseiserne Schalen *N* sich befinden, deren jede mit 500 Grm. Natrium beschickt ist. Das Rohr *C* wird bis auf 200 — 300° erwärmt, um die Condensation des Chloraluminiums zu verhüten. Der Cylinder *D* wird so weit erhitzt, dass er kaum an seiner unteren Seite dunkelrothglühend wird. Durch die Einwirkung des Natrium auf das Chloraluminium bildet sich Chlornatrium und das Aluminium wird frei. Das Chlornatrium verbindet sich mit dem überschüssigen Chlornatrium zu einem Doppelsalz (Al_2Cl_3, $3\,NaCl$), welches flüchtig genug ist, um in die nächste Schale zu verdampfen, wo das darin enthaltene Chloraluminium ebenfalls durch das Natrium zersetzt wird. Den Inhalt der Schalen bringt man nach beendigter Reaction in eiserne Töpfe oder Thontiegel, die man im Natriumofen erhitzt, bis die Masse vollständig geschmolzen ist und das Doppelsalz zu verdampfen anfängt. Nach dem Erkalten findet man in den Töpfen oder Tiegeln im oberen Theile eine Schicht fast reines Chlornatrium, die man entfernt, und im unteren Theile Aluminiumkügelchen, welche man durch Waschen mit Wasser absondert. Die Kügelchen werden getrocknet, in einem thönernen Tiegel zum Glühen erhitzt und sobald sie zu schmelzen beginnen, mittelst eines Porcellanspatels zerdrückt. Dabei vereinigen sie sich zu einer einzigen geschmolzenen Masse, welche man nun in eine Form ausgiesst.

Es ist charakteristisch für die Arbeiten und Abhandlungen von Deville, dass er selbst das im Vorstehenden beschriebene Verfahren, vermittelst dessen die Aluminiumbarren auf der Pariser Ausstellung dargestellt waren, als ein abscheuliches bezeichnet. Ein besonderes Missgeschick für ihn bestand noch darin, dass er, unbekannt mit der Wirkung des Kupfers auf das Aluminium, einen Cylinder *D* und Schalen *N* von Kupfer anwendete, was bewirkte, dass das Aluminium eine erhebliche Menge Kupfer aufnahm, dadurch fast ganz seine Dehnbarkeit eingebüsst, eine unangenehm graue Farbe angenommen hatte und sich nach einigen Monaten unter Bildung von Kupferoxyd und Schwefelkupfer schwärzte. Für das beste Verfahren, das Aluminium zu reinigen, hält der Verf. bis jetzt die Behandlung desselben in der Muffel, um die fremden Metalle zu oxydiren. Nach Péligot soll sich das Aluminium mit Blei abtreiben lassen, wobei es sehr dehnbar bleibt.

Wöhler [1]) verbesserte das von Rose [2]) vorgeschlagene Ver-

1) Wöhler, Ann. d. Chem. u. Pharm. LXLIX. p. 255; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1211.

2) Siehe Jahresbericht für 1855. p. 2.

fahren der Darstellung des Aluminiums aus dem Kryolith. Nach Wöhler gelingt die Reduction ganz gut in gewöhnlichen Thontiegeln, wenn der wohl getrocknete und fein geriebene Kryolith mit dem gleichen Gewicht eines Gemenges von 7 Th. Chlornatrium und 9 Th. Chlorkalium, am geeignetsten vorher zusammengeschmolzen und fein gerieben, vermischt und diese Masse in abwechselnden Schichten mit Scheiben von Natrium in den Tiegel gefüllt wird. Auf 50 Th. des Salzgemenges nimmt man 8—10 Th. Natrium. Nach beendigtem Glühen, Erkalten und Zerschlagen des Tiegels findet sich das Aluminium gewöhnlich zu einem einzigen blanken Regulus, in der Regel mit gestrickt krystallinischer Oberfläche zusammengeschmolzen. Die Ausbeute betrug nie mehr als ungefähr $^1/_3$ vom Aluminiumgehalte des Kryoliths. Der Hauptvortheil des verbesserten Verfahrens besteht darin, dass, wie bei der Reduction anderer Metalle, Thontiegel angewendet werden können, dass die Masse leicht schmelzbar ist, ohne den Tiegel zu durchbohren, und dass das Aluminium frei von Silicium erhalten wird. Blos mit Chlornatrium gelingt die Reduction bei weitem nicht so gut. Es wäre nach dem Verf. ein grosser Vortheil, wenn man direct aus dem Kryolith Fluoraluminium darstellen und so den Aluminiumgehalt von 13 Proc. auf 32 Proc. erhöhen könnte.

C. Brunner [1]) beschreibt ein Verfahren zur Darstellung des Aluminiums aus Fluoraluminium. Letzteres wird gewonnen, indem man Alaun, der durch wiederholtes Umkrystallisiren so viel als möglich von Eisen befreit wurde, zu *Alumen ustum* brennt, den gebrannten Alaun pulvert und das Pulver in einen Tiegel gestampft, zwei Stunden lang stark glüht. Nach dem Erkalten wird die Masse zerrieben und mit Wasser ausgewaschen. Es bleibt Thonerde zurück, welche eine geringe Menge Schwefelsäure zurückhält. Man entfernt letztere dadurch, dass man die etwas getrocknete Masse mit einer Lösung von kohlensaurem Natron anrührt, das Gemenge trocknet, glüht und die gebrannte Masse mit Wasser auskocht. Um nun die Thonerde in Chloraluminium überzuführen, wird sie bei höherer Temperatur den Dämpfen von Fluorwasserstoffsäure ausgesetzt. Da bei dieser Operation das Thonerdepulver sein Ansehn nicht merklich verändert, so beobachtet man, um das Fortschreiten und zuletzt die Beendigung der Arbeit zu beurtheilen, von Zeit zu Zeit die Gewichtszunahme der Substanz. Der Theorie nach müssen 100 Th. $Al_2 O_3$ bei ihrem Uebergange in $Al_2 Fl_3$ 163, 3 Th. geben. Dieser Punkt wird indessen in der Praxis kaum erreicht. Man setzt deshalb die Vermehrung nur bis auf 150 Th. fort. Zur Abscheidung des Aluminium bedient sich

1) Brunner, Berner Mittheil. Mai 1856. No. 366; Poggendorff's Annal. LXLVIII. 488; Dingl. Journ. CXL. p. 357; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1061; Pharmac. Centralbl. 1856. p. 526.

der Verf. der von Rose und Deville empfohlenen Methode, nach welcher das Fluoraluminium mit Natrium und mit einer Schicht Kochsalz gemengt, geglüht wird.

Salvetat [1]) fand bei der Analyse eines von Deville selbst dargestellten Aluminiums:

Silicium	2,87
Eisen	2,40
Kupfer	6,38
Blei	Spuren
Aluminium	88,35
	100,00

Fürst zu Salm-Horstmar [2]) fand, dass beim Auflösen von Pariser Aluminium in Salpetersäure in der Wärme ein braunrother Rückstand bleibt, wenn man nicht alles Aluminium auflöst. Wird dieser Rückstand für sich mit Salpetersäure in der Wärme behandelt, so bleibt ein weisses krystallinisches Metall, wahrscheinlich Silicium-Aluminium, aber der rothe Rückstand löst sich und diese Lösung enthält Kupfer [3]).

Aluminiumlegirungen. Nach Ch. und A. Tissier [4]) verliert das Aluminium wie das Zink durch Zusatz anderer Metalle an Dehnbarkeit, wird dagegen dadurch härter. Ein Zusatz von $^1/_{20}$ Eisen und Kupfer macht das Aluminium zur Bearbeitung unbrauchbar; $^1/_{10}$ Kupfer macht es glasspröde und bewirkt, dass solches Aluminium an der Luft sich schwärzt. Gold und Silber machen es ebenfalls etwas spröde.

Eine Legirung von 100 Th. *Aluminium* und 5 Th. *Silber* lässt sich wie reines Aluminium verarbeiten, ist härter als dieses und nimmt eine schöne Politur an. Eine Legirung, welche $^1/_{10}$ *Gold* enthält, ist eben so dehnbar aber härter als reines Aluminium, jedoch nicht so hart als die Silberlegirung. $^1/_{1000}$ *Wismuth* macht das Aluminium glasspröde.

Eine Legirung von *Kupfer* mit $^1/_{20}$ Aluminium besitzt den Glanz und die Farbe des Goldes, ist so hart, dass sie die zu Münzen verwendete Goldlegirung ritzt und ist so dehnbar als reines Kupfer.

Eine Kupferlegirung mit $^1/_{10}$ Aluminium ist von blasser Goldfarbe, grosser Härte und Politurfähigkeit und besitzt grosse Dehnbarkeit.

Eine Legirung aus 5 Th. Aluminium und 100 Th. Silber be-

1) Salvetat, Ann. de chim. et de phys. Mars 1856. p. 265; Dingl. Journ. CXL. p. 76.

2) Fürst zu Salm-Horstmar, Journ. f. prakt. Chem. LXVII. p. 493.

3) Erdmann fand in einer Probe von Pariser Aluminium eine nicht unbedeutende Menge von Zink.

1) Ch. u. A. Tissier, Compt. rend. XLIII. p. 885; Journ. f. prakt. Chem. LXVIII. p. 381.

stehend, ist fast so hart als das gemünzte Silber und hat vor letzterem den Vortheil, dass es kein giftiges und die Farbe des Silbers veränderndes Metall enthält. Das Aluminium in dieser Quantität verändert die Eigenschaft des Silbers nicht.

Natrium.

Das im vorjährigen Jahresberichte erwähnte Verfahren der Darstellung des Natriums im Grossen [1]) ist nun von Deville [2]) ausführlich beschrieben worden. Er verbreitet sich sowol über die ältere Methode mit Benutzung von *Quecksilberflaschen*, als auch über ein neues und continuirliches Verfahren der Fabrikation des Natriums in *Cylindern*. Wir verweisen auf die Abhandlung.

Eisen.

Die Wichtigkeit der Aufgabe einsehend, bei der Roheisenproduction gasförmige Brennstoffe in Anwendung zu bringen, welche aus einem jeden Brennmaterial, wie Steinkohlen, Braunkohlen, Holz und Torf dargestellt werden können, hat sich A. Gurlt [3]) schon seit längerer Zeit mit dem Probleme beschäftigt: „auf welche Weise aus den Eisenerzen mit dem geringsten Aufwande von Brennmaterialien und Arbeitslohne die werthvollsten Producte erhalten werden können."

Von der Thatsache ausgehend, dass es zur vollständigen Reduction der Oxyde des Eisens durchaus keines Kohlenstoffes im festen Zustande bedürfe, sondern dass die Reduction derselben schon sehr vollständig erfolgt, wenn sie in mässiger Glühhitze einem Strome reducirender Gase (Kohlenoxydgas und Kohlenwasserstoffgas) ausgesetzt werden, indem sich diese Gase durch Aufnahme des Sauerstoffes der Eisenoxyde zu Kohlensäure und Wasser oxydiren, darf man annehmen, dass auch in einem jeden Hohofen viel mehr die in ihm befindlichen Gase die Reduction der Eisenerze bewirken, als der in dem Brennmaterial aufgegebene feste Kohlenstoff, indem der letztere, da er bei der Temperatur des Hohofens weder flüchtig, noch schmelzbar ist, nur durch directe Berührung auf das Eisenerz wirken

1) Siehe Jahresbericht für 1855. p. 5.

2) Deville, Ann. de chim. et de phys. (3) Avril 1856. p. 415; Dingl. Journ. CXL. p. 76; Journ. f. prakt. Chem. LXVII. p. 492; Polyt. Centralbl. 1856. p. 858.

3) Adolph Gurlt, Die Roheisenerzeugung mit Gas od. die Verhüttung der Eisenerze mit indirecter Benutzung des Brennmaterials., Freiberg 1857.

könnte und gerade die Berührung der Kohle mit dem Eisenoxyde bei dem gichtenweisen Besetzen der Hohöfen nothwendig eine sehr unvollkommene sein muss. Da man ferner das Wasserstoffgas als ein sehr kräftiges Reductionsmittel der Eisenoxyde kennt, und die Producte der in Gasgeneratoren einer unvollkommenen Verbrennung unterworfenen rohen Brennmaterialien, aus einem Gemenge von Wasserstoff, Kohlenwasserstoff und Kohlenoxyd bestehen, denen eine gewisse Menge Stickstoff beigemengt ist, welche sich darin in demselben Verhältnisse zu dem gebundenen Sauerstoffe befindet, wie in der Luft, so muss man *a priori* zugeben, dass ein solches Gasgemenge, unter günstigen Umständen auf Eisenerze angewendet, eine vollständige und energische Reduction derselben zu metallischem Eisen bewirken müsse, dass also durch Anwendung gasförmiger Brennstoffe die erste Bedingung zur Roheisenerzeugung, wie sie in allen Hohöfen stattfindet, erfüllt werden kann.

Nachdem die Reduction der Eisenerze zu metallischem Eisen stattgefunden hat, ist die zweite Hauptbedingung zur Roheisenerzeugung die, dass das regulinische Eisen sich mit einer gewissen Menge Kohlenstoff chemisch verbindet, wodurch es sich in eine, leichter als das regulinische Eisen schmelzbare, Eisen-Kohlenverbindung, welche man Roheisen nennt, umwandelt. Wenn gleich die Kohlenaufnahme des regulinischen Eisens durch unmittelbare Berührung mit dem festen Kohlenstoffe des Brennmaterials geschehen kann, so ist es doch mehr als wahrscheinlich, dass in dem Hohofen die grösste Menge des mit dem Eisen sich chemisch verbindenden Kohlenstoffes den im Ofen vorhandenen reducirenden Gasen, namentlich dem Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoff, wenn letzteres vorhanden ist, entzogen wird. Hierzu kommt noch, dass nach Stammer Kohlenoxydgas in mässiger Glühhitze über Eisenoxyd geleitet, dieses zuerst in reines Eisen und dann in Kohleneisen umwandelt, ferner dass, wie die Cementstahlbereitung aus Schmiedeeisen mit Steinkohlengas beweist, Kohlenwasserstoffgas, in mässiger Glühhitze über metallisches Eisen geleitet, von diesem zersetzt wird, indem es seinen Kohlenstoff an das Eisen, unter Bildung von Kohleneisen, abgibt. Da nun die aus rohen Brennmaterialien dargestellten Generatorgase eine Menge von Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoff enthalten, so kann durch Anwendung gasförmiger Brennstoffe die zweite Bedingung zur Roheisenerzeugung, die Kohlung, bewirkt werden.

Hinsichtlich der Art der Kohlenstoffaufnahme des Eisens wird man in keinem Falle annehmen können, dass dieselbe plötzlich und auf einmal vor sich geht, es ist vielmehr wahrscheinlich, dass sie allmälig erfolgt und zwar, wie dieses die Darstellung des Cementstahles zeigt, in jedem Stücke reducirten Eisens von Aussen nach Innen zu fort-

schreitend und sie wird unter den gebotenen Umständen so lange dauern, bis sich das Eisen mit dem Maximum an Kohlenstoff gesättigt hat, welches es überhaupt aufzunehmen fähig ist, d. h. bis es in den Zustand des Spiegeleisens übergegangen ist. Zwischen den beiden Grenzen, dem hämmerbaren, regulinischen Eisen, wie es zuerst aus dem Eisenerze reducirt ist, und dem Spiegeleisen, liegen aber alle möglichen Uebergänge, durch welche dasselbe Stück Eisen hindurchzugehen hat, ehe es Spiegeleisen wird.

Daher ist jedes Stück Roheisen einmal durch allmälige Kohlenstoffaufnahme durch den Zustand des stahlartigen Stabeisens, des weichen Puddelstahles, aller Nüancen zwischen Puddelstahl und Gussstahl, des Gussstahles selbst, des stahlartigen Roheisens, des grauen Roheisens hindurchgegangen, ehe es sich in Spiegeleisen verwandelt hat. Diesen Process der allmäligen Kohlenstoffaufnahme, welchen man bei der Stahlfabrikation Cementation nennt, kann man aber in jedem Stadium beliebig dadurch unterbrechen, dass man das zu cementirende Stück Eisen dem Einflusse der cementirenden Gase entzieht, so dass man im Stande ist, wenn man einen Gasstrom zur Reduction der Eisenerze und Kohlung des reducirten Eisens anwendete, dasselbe *unmittelbar aus dem Erze in jedem Zustande von dem weichsten Stabeisen bis zu dem sprödesten Spiegeleisen zu erhalten*, und das so erhaltene Product wird auch alle Eigenschaften des entsprechenden, heutzutage auf Umwegen dargestellten Erzeugnisses haben, wenn die Eisenerze hinreichend frei von Schwefel, Phosphor und Arsenik waren. Was nun schliesslich die Geschwindigkeit anbetrifft, mit welcher die Cementation in einem Gasstrome vor sich geht, so wird dieselbe wesentlich durch die Temperatur und die Menge der cementirenden Gase bedingt werden, so viel steht aber fest, dass sie wegen des porösen, schwammigen Zustandes, in dem sich das aus dem Eisenerze reducirte regulinische Eisen befindet, viel rascher stattfinden wird, als bei dem schon vorher durch Hämmern oder Walzen mechanisch verdichteten Stabeisen, welches man heutzutage in Cementstahl umwandelt.

Die dritte und letzte Hauptbedingung endlich, um Roheisen bei indirecter Benutzung des Brennmaterials darzustellen, ist die, dass man im Stande ist, mit Generatorgasen das durch Reduction und Kohlung hervorgebrachte Roheisen zu schmelzen.

Zieht man in Betracht, dass viele Puddelöfen, Schweissöfen und Feinfeuer schon heutigen Tages mit Gasfeuerung betrieben werden, bei denen alle Arten von rohen Brennmaterialien zur Anwendung kommen, so ist es klar, dass die in Gasöfen erzeugte Hitze genügt, um sowol jedes Roheisen zum Schmelzen zu bringen, als auch, alle erdigen Bestandtheile der Erze zu verschlacken. Der Verf. glaubt sogar, dass man in gut construirten Gasflammöfen und bei rationeller

Benutzung der Generatorgase, selbst **grosse Quantitäten von Stahl mit einem Male** wird schmelzen können.

Die Vortheile eines Gasofenbetriebes gegenüber dem bisherigen Hohofenprocesse sind folgende:

1) Da man aus allen rohen Brennmaterialien Gemenge von Kohlenoxyd, Wasserstoff und Kohlenwasserstoff, jedoch aus verkohlten Brennstoffen nur Kohlenoxyd entwickeln kann, so ist es klar, dass *bei indirecter Benutzung alle Brennmaterialien ohne Ausnahme zur Roheisenerzeugung gebraucht werden können*, dass man also auch eine grossartige Eisenfabrikation bei Gasbetrieb wird mit Erfolg in solchen Gegenden aufnehmen können, in denen bei dem heutigen Zustande der Roheisenfabrikation daran nicht gedacht werden konnte.

2) Da bei einem Gasofenbetriebe das Brennmaterial getrennt von den Eisenerzen angewendet wird, so findet die, durch theilweise Verbrennung der Gase und Reduction der Eisenerze im Gasofen einmal gebildete **Kohlensäure** keine Gelegenheit mehr sich wieder zu Kohlenoxyd zu reduciren, was im Hohofen bei directer Verwendung des Brennmaterials immer geschieht. Hierdurch ist die Ursache des grossen Brennstoffverlustes, mit welchem der Hohofenprocess nothwendig verbunden ist, vollständig vermieden. Deshalb muss der Gasofenbetrieb bei der Roheisenerzeugung, gegenüber dem heutigen Processe, *eine absolute Ersparniss an Brennstoff bewirken, welche bei zweckmässig construirten Apparaten sich vielleicht bis auf 50 Proc. erhöhen wird.*

3) Durch die getrennte Anwendung der Erze und des Brennmaterials werden die in letzterem enthaltenen, die Qualität des Roheisens so sehr beeinträchtigenden Substanzen, wie Schwefel, Phosphor, Arsenik u. s. w. durchaus unschädlich, demnach muss die *Qualität des Roheisens, welches im Gasofen aus denselben Erzen und Brennmaterialien dargestellt wird, eine bessere sein, als beim Hohofenprocesse.*

4) Der grösste Vortheil endlich, welchen der Gasofenbetrieb gewährt, besteht darin, dass man *unmittelbar aus den Erzen* nach Belieben *jede Art von Roheisen, Stahl oder Stabeisen* darstellen, mithin in **einem** Processe Rohproducte erzeugen kann, welche den höchsten Werth besitzen und zu deren Fabrikation man heutigen Tages sehr weite Umwege machen muss.

Die angedeuteten Vorzüge der Anwendung des Gasofenbetriebes bei der Eisenfabrikation springen so sehr in die Augen, dass sie keiner Anpreisung bedürfen. Gewiss wird der Gasofenprocess für diejenigen Gegenden den höchsten Gewinn abwerfen, welche zwar reine Eisenerze produciren, aber nicht mit den nöthigen Mengen von Brennmaterial versehen sind, um nach dem gegenwärtigen Standpunkte der Roheisenfabrikation ihre Erze mit Vortheil selbst verhütten zu können, indessen dürfte derselbe auch für die Steinkohlengegenden von grossem

[illegible] sein, da er Steinkohlen ersparen und die Productionskosten erniedrigen wird, auch dort, wo die Steinkohlen nur geringen Werth haben.

Um allen Anforderungen eines regelmässigen Betriebes zu entsprechen, müssen nach dem Verf. die anzuwendenden Gasapparate möglichst vollkommen den nachstehenden Bedingungen genügen:

1) die Reduction, Kohlung und Schmelzung der zu verarbeitenden Eisenerze muss möglichst schnell und vollständig vor sich gehen;

2) diese Operationen müssen mit dem möglichst geringsten Aufwande von Brennmaterial geschehen;

3) die Apparate müssen gestatten, aus den Eisenerzen unmittelbar Stabeisen, Stahl oder Roheisen zu erzeugen.

Da nun die Reduction und Cementation der Eisenerze einen reducirenden Gasstrom verlangt, welcher nur eine wenig hohe Temperatur zu entwickeln braucht, hingegen die Schmelzung, respective Schweissung der durch die vorigen Processe erzeugten Producte einen möglichst hohen Hitzgrad und einen neutralen Gasstrom, d. h. einen solchen, der weder oxydirend noch reducirend wirkt, voraussetzt, so wird es schwierig sein in demselben Gasapparate diesen beiden Bedingungen zu gleicher Zeit zu entsprechen.

Aus diesem Grunde erscheint es am besten, den *Gasofenprocess* in zwei getrennte, von einander völlig unabhängige Operationen zu theilen, von denen:

die erste die Reduction und Cementation des Eisens bis zu dem in jedem einzelnen Falle gewünschten Grade, dagegen

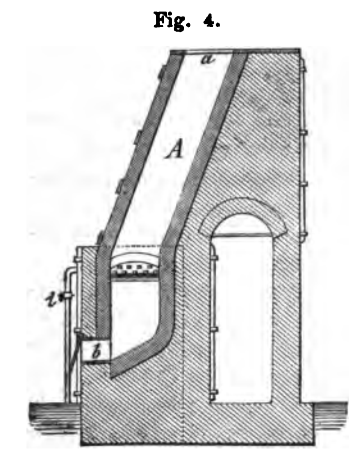
die zweite die Schmelzung oder Schweissung der erzielten Producte, verbunden mit gleichzeitiger Verschlackung der in den Erzen enthaltenen Erdarten, zu leisten hat.

Woraus folgt, dass man einen Reductionsofen für die erste und einen Schmelzofen für die zweite Operation anzuwenden haben wird.

Fig. 4 und 5 zeigen zwei Durchschnitte des Reductionsofens und werden genügen seine allgemeine Construction zu erläutern; Fig. 4 ist ein verticaler Durchschnitt von Rückwand nach Brust, Fig. 5 ein solcher rechtwinklig auf der Richtung des vorigen. *A* ist der Ofenschacht, der an der Gicht *a* mit Eisenerzen besetzt wird, welche, nachdem sie eine gewisse Zeit im Ofen verweilt haben, wieder durch das Arbeitsthor *b* ausgezogen werden, ohne jedoch während ihres Durchganges durch den Reductionsofen gesintert oder geschmolzen zu sein. *BB* sind zwei Gasgeneratoren, *ff* sind die mit Schiebern gasdicht verschliessbaren Oeffnungen zum Eintragen des Brennmaterials, *cc* sind die einige Zoll über der Generatorsohle liegenden Windkasten, welche den Gaserzeugungswind einblasen, der durch Röhrenleitungen

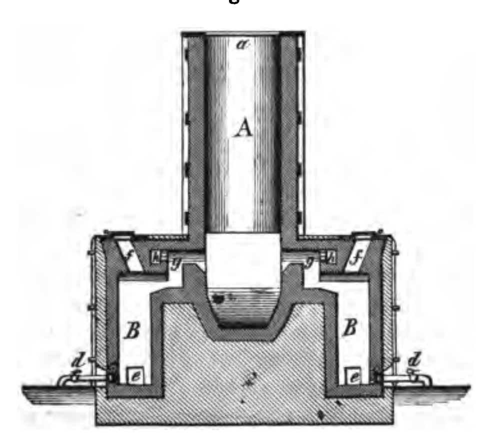
herbeigeführt und mittelst der Hähne *dd* regulirt wird, während
Oeffnungen *ee* zum Entfernen der Asche dienen; *gg* sind die Cana

Fig. 4.



welche die erzeugten Gase in d
Ofenschacht *A* leiten und in den
sich dieselben mit dem aus den Win
leitungen *hh* durch Löcher einst
menden Verbrennungswinde menge
welcher letztere wiederum durch zw
Hähne *ii* regulirt werden kann. U
die in den Ofenschacht geleiteten, r
ducirenden Gase möglichst vollständ
zu benutzen, war es nöthig, die Er
säule im Ofenschachte möglichst ho
zu machen und ihr einen verhältnis
mässig geringen Durchmesser zu g
ben; um aber zu verhüten, dass sic
die Erzsäule durch ihr eignes Gewicl
zu dicht setze, wurde der Ofenschacl
geneigt angelegt, indem dadurch ei
Theil der Erzsäule durch die Ofenwände getragen wird, ohne dass
bei der starken Neigung, das freiwillige Niedergehen der Erze ver
hindert würde. Die Generatorgase treten, mit etwas Luft gemeng

Fig. 5.



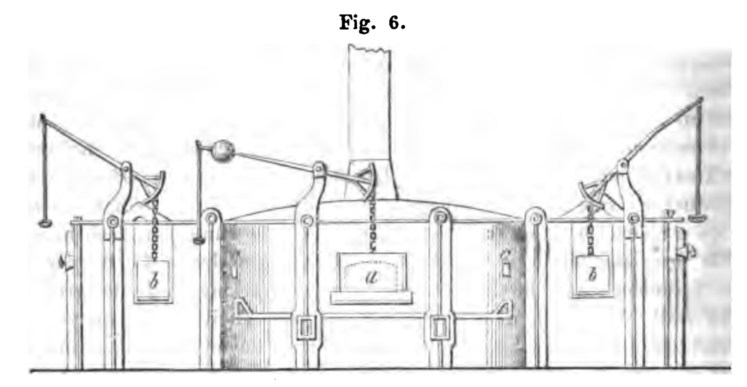
und entzündet, als zwei rothe, rauchige Flammen, in den Ofenschacht ein, indem sie einmal die zur Reduction und Cementation der Erze erforderliche schwache Rothglühhitze selbst erzeugen und dann

durch den Ueberschuss an reducirenden Gasen, welchen sie enthalten, die Reduction und Cementation des Erzes bewirken. Man sieht leicht ein, dass durch Regulirung des Verbrennungswindes mittelst der Hähne ii die Benutzung der Gase möglichst vollständig erreicht werden kann, indem man nur mehr Verbrennungswind zu geben braucht, wenn unbenutzte Gase aus der Gicht entweichen sollten, wodurch nothwendig eine höhere Temperatur im Ofenschachte hervorgerufen wird, welche ihrerseits wieder die Reduction und Kohlenstoffaufnahme begünstigt. Da die Menge der in den Ofenschacht tretenden Gase von der Menge des in die Generatoren eingeführten Gaserzeugungswindes abhängig ist, so kann man auch innerhalb gewisser Grenzen die Zeit reguliren, in welcher die Reduction der Eisenerze und ihre Kohlung bis zu einem verlangten Grade erreicht sein soll. Der unter den Canälen gg gelegene Theil des Ofenschachtes dient dazu, die reducirten und gekohlten Erze zuvor etwas abzukühlen, ehe sie aus dem Ofen gezogen werden, weil sie sich zum Theil wieder oxydiren würden, wenn sie rothglühend mit der Luft in Berührung kämen. Demnach scheint der so eben beschriebene Reductionsofen den an ihn gestellten Bedingungen völlig zu entsprechen und einer grossen Präcision im Betriebe fähig zu sein.

Fig. 6 und 7 zeigen den Gasschmelzofen und zwar erstere die vordere Ansicht und letztere einen verticalen Durchschnitt durch die Mitte des Ofens parallel der vorderen Ansicht. A ist der eigentliche Schmelzofen, BB zwei Gasgeneratoren nach Eck'schem Princip und C ein Blechrohr zum Ableiten der aus dem Ofen entweichenden verbrannten Gase; a ist das Arbeitsthor, bb sind die Thore zum Füllen der Generatoren, cc Oeffnungen zum Einführen von Düsen, wenn ein Verblasen oder Raffiniren des durch die Schmelzung erhaltenen Productes erforderlich sein sollte; dd sind Oeffnungen zum Reinigen der Gasgeneratoren, ee die Windkästen zur Einführung des Gaserzeugungswindes, ff die Feuerbrücken, gg die Düsen; h ist eine Oeffnung im Scheitel des Gewölbes und dient für zwei Zwecke, nämlich zum Ableiten der aus dem Ofen entweichenden Gase und zum schnellen Besetzen des Ofens mit einer neuen Charge, was mittelst eines Trichters geschieht, während der in Rollen hängende Gasschornstein aus leichtem Eisenbleche zur Seite gerollt ist. nn sind Windleitungen, mm die Hähne zur Regulirung des Gaserzeugungswindes, ll solche für den Verbrennungswind. Der Heerd k, versehen mit dem Abstiche i, dient zur Aufnahme des Schmelzmaterials. Da der Schmelzofen zwei Gasgeneratoren hat, in denen in einer gewissen Zeit eine beliebige Menge Gase erzeugt werden, welche man in derselben Zeit auf einem beschränkten Raume vollständig verbrennen kann, so muss es bei sonst gehöriger Regulirung des Ofens möglich sein, diesen be-

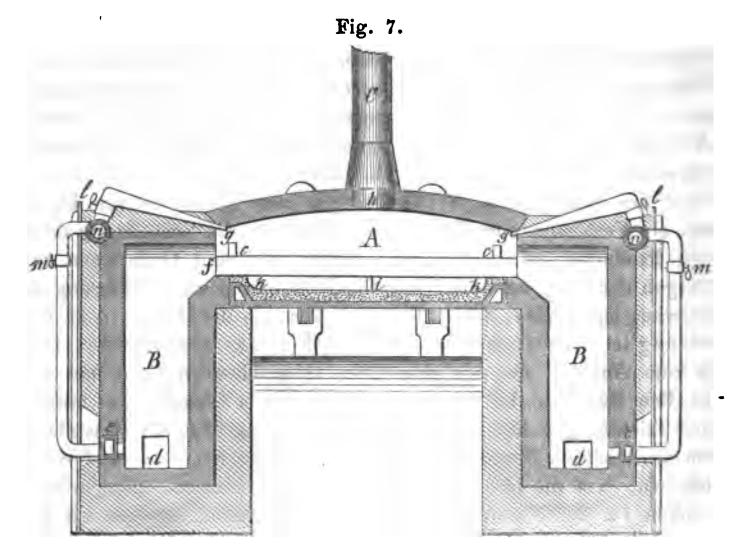
schränkten Raum, d. h. das Innere des Schmelzofens, in eine sol
Temperatur zu versetzen, welche der Verbrennungstemperatur der G

Fig. 6.



sehr nahe kommt; da diese aber viel über dem Schmelzpunkte d
Stahles liegt, so muss es möglich sein in dem Gasschmelzofen nic
nur grosse Mengen von Roheisen, sondern auch von **Stahl** mit eine

Fig. 7.



Male zu schmelzen, und dürfte er daher den Gussstahlfabrikanten zu empfehlen sein.

Der Betrieb des **Reductionsofens** ist folgender. Die von der Gangart soviel als möglich befreiten und wenn nöthig, zuvor ge-

gösteten Eisenerze, werden auf der Gicht in nuss- bis faustgrossen Stücken aufgegeben. Die Regulirung der Gase selbst, die nothwendige Reductionstemperatur u. s. w. werden sich für jede Art von Erz sehr bald von selbst ergeben, nur ist dabei zu berücksichtigen, dass die Reductionszone des Ofens nie so heiss werden darf, dass schon ein Theil der Eisenoxyde anfangen könnte sich zu verschlacken, wodurch nothwendig Metallverlust herbeigeführt werden würde. In der Kohlungszone darf sich die Temperatur aber auch nie bis zum Schmelzpunkte des Roheisens steigern, weil sich dann leicht grosse Klötze im Ofen bilden könnten, die seinen weiteren Betrieb unterbrechen würden. Eine Schwierigkeit liegt in der Beurtheilung der Gase. Zur Darstellung von Schmiedeeisen wird man den Ofen so rasch als möglich gehen lassen, wenn man sich nur überzeugt, dass im Innern der Erzstücke keine Kerne von rohem, noch nicht reducirtem Eisenerze vorhanden sind, wogegen gerade das Gegentheil stattfinden wird, wenn man Spiegeleisen erzeugen will. Denn da dieses keinen Kohlenstoff mehr aufnehmen kann, wenn es sich einmal gebildet hat, so kann bei ihm durch zu langes Verweilen im Ofen kein anderer Schade entstehen, als ein Verlust an Gasen. Am schwierigsten wird die Darstellung von Stahl sein, wozu ein stets gleichbleibendes Erz und grosse Aufmerksamkeit des Arbeiters nöthig ist, indem man sonst leicht Stahl mit zu viel oder zu wenig Kohlenstoff erhält. Als Anhalten zur Beurtheilung der Gaare wird das Verhalten der Proben unter dem Hammer, und das Verhalten zu Säuren, namentlich Salzsäure, dienen, indem sie sich in denselben desto schwieriger auflösen, je mehr Kohlenstoff sie enthalten.

Der Betrieb des Schmelzofens wird weniger schwierig sein und je nach den zu erzeugenden Producten entweder darin bestehen, die letzteren zusammen zu schmelzen oder zusammen zu schweissen. Der Schmelzprocess, welcher für alle Arten von Roheisen und für Gussstahl zur Anwendung kommen wird, soll zweierlei erreichen: 1) die gebildeten Carburete durch Schmelzen zu einer Masse vereinigen, 2) die den Erzen beigemengten erdigen Bestandtheile in eine leichtflüssige Schlacke führen. Man hat daher die aus dem Reductionsofen hervorgehenden Erzeugnisse, je nach ihrer Beschaffenheit, mit einem Flussmittel sorgfältig zu beschicken und mit ihm zugleich in den Schmelzofen einzutragen. In den meisten Fällen wird hierzu gebrannter und gepulverter Kalk ausreichend sein, der jedoch der Beschickung in solchen Verhältnissen beigegeben sein muss, dass ein reines Ausschmelzen möglich ist, und dass möglichst wenig Metallkörner in der Schlacke hängen bleiben. Die letztere kann dann durch Abziehen oder Abstechen von dem Metallbade entfernt werden, während man das Metall direct in beliebige Formen absticht, oder auch

zugleich zu beliebigen anderen Güssen verwendet. Directe Darstellun von Gussstahl kann nur dann stattfinden, wenn man reine Erz verarbeitet, wogegen Roheisen aus allen, auch unreinen Eisenerze erhalten werden kann, und wird dieses Roheisen in keiner Weis schlechter ausfallen, als wenn es im Hohofen erblasen worden wäre Hier bietet aber gleich der Gasschmelzofen den wesentlichen Vorthei dass auch ein unreines, Schwefel oder Phosphor haltendes Roheisen unmittelbar nachdem es geschmolzen worden, gereinigt, d. h. gefein werden kann.

Der Schweissprocess, zur directen Darstellung von Stab eisen und weichem Stahl, wird überhaupt nur bei solchen Er zeugnissen Anwendung finden, die aus reinen, an und für sich scho wenig Schlacke gebenden Erzen entsprungen sind. Er hat gleich falls zwei Zwecke zu erreichen: 1) die schweissbaren Metalltheilcher zusammen zu schweissen; 2) die erdigen Beimengungen der Erze zu verschlacken. Um letzteres zu erreichen, hat man ebenfalls eine sorgfältige Beschickung zu machen, um eine recht leicht- und dünnflüssige, einer Frischschlacke ähnliche, Schlacke zu erzeugen. Dieses dürfte am besten durch einen geringen Zusatz von gepulvertem, rohen oder halbreducirten, Eisenerze geschehen, indem dasselbe zur Bildung eines sehr leichtflüssigen Eisenoxydulsilicates Veranlassung geben würde. Nach dem Einsetzen der Beschickung auf den Heerd wird man dieselbe anfangs bei stets zunehmender Hitze mit Rührhaken fleissig durchrühren müssen, damit sich das Eisensilicat möglichst rasch und vollständig bilden kann, wobei es beständig aus dem offenen Stichloche abfliesst, sobald es entsteht. Nach längerem Rühren müssen die Metalltheilchen fast ganz von Schlacken befreit sein und bei, bis zur Schweisshitze, verstärkter Ofentemperatur anfangen zusammenzuballen. Nachdem dieses erreicht ist, schreitet man durch Umherwälzen der Metallklumpen auf dem Heerde des Ofens zum Bilden der Luppen, welche, wenn sie recht heiss sind, aus dem Ofen gezogen und unter Hämmern oder Quetschern gezängt werden. Wie wichtig bei dem Schweissprocesse namentlich der erste Theil, die Verschlackung, ist, um reine Luppen zu erhalten, ist einleuchtend, und deshalb auf ihn die grösste Sorgfalt zu verwenden. —

Bessemer's [1]) Erfindung, Stabeisen und Stahl aus flüssigem Roheisen ohne Anwendung von Brennmate-

---

1) Bessemer, Allgem. Zeit. 17. Oct. 1856. p. 4666; Mining-Journ. 16. Aug. 1856; Rep. of Pat.-Invent. Oct. 1856. p. 292; Berg- u. hüttenm. Zeit. 1856. p. 359; Dingl. Journ. CXLI. p. 423; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1448; siehe ferner Mechanic. Magazine. 20. Septbr. 1856. p. 270; Mining-Journ. 1856. 13. Septbr.; Dingl. Journ. CXLI. p. 430; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1455.

rial zu **fabriciren**, hat in dem verflossenen Jahre ausserordentliche Sensation gemacht; ob sie indessen in der That den Werth besitzt, welcher ihr von Enthusiasten zugeschrieben wird, ist sehr zu bezweifeln.

Bessemer ging bei seinem neuen Verfahren von der Annahme aus, dass das Roheisen 5 Proc. Kohlenstoff enthält und dass derselbe, wenn er mit dem Sauerstoff der Luft in der Weissglühhitze in Berührung kommt, sich mit diesem verbinden und eine Verbrennung veranlassen muss. Letztere muss mit einer Geschwindigkeit vor sich gehen, welche durch das Oberflächenverhältniss des Kohlenstoffs bedingt ist, und die Temperatur, welche das Metall erlangt, muss von der Geschwindigkeit der vor sich gehenden Vereinigung des Kohlenstoffs mit dem Sauerstoff abhängen. Man braucht daher nur beide Stoffe so mit einander in Berührung zu bringen, dass sie sich bei ihrer gegenseitigen Einwirkung eine möglichst grosse Oberfläche darbieten, um eine Temperatur zu entwickeln, welche in den bisher üblichen grössten Oefen nicht erreicht werden kann.

Um diese vollkommen richtige Ansicht praktisch zu prüfen, wurde ein etwa 3 Fuss hoher Ofenschacht, dem eines Cupolofens ähnlich, gebaut, und dessen Inneres mit einem Futter von feuerfesten Steinen versehen. Ungefähr zwei Zoll über der Sohle dieses Ofens sind von feuerfestem Thone fünf Gebläseformen so vorgerichtet, dass, wenn abgenutzt, sie in kürzester Zeit ausgewechselt werden können. Auf der einen Seite dieses Ofens und in seiner halben Höhe befindet sich eine Oeffnung, durch welche das flüssige Roheisen hineingeleitet werden kann, und auf der entgegengesetzten Seite eine zweite, während des Betriebes mit Lehm verschlossene Oeffnung, durch welche das Eisen nach beendigtem Processe abgelassen wird. Der Ofen muss eine solche Grösse haben, dass er mindestens 20 und höchstens 100 Ctr. flüssiges Roheisen aufnehmen kann. Es ist zweckmässig, denselben in möglichster Nähe der Abstichöffnung eines Hohofens anzubringen, so dass das aus letzterem abgestochene Roheisen durch eine Rinne in jenen hineinfliessen kann. Dem Ofen muss mittelst eines Gebläsecylinders Wind von 8 — 10 Pfd. Pressung auf den Quadratzoll zugeführt werden können. Ehe der Ofen eine Charge erhält, muss er mit Koks gehörig angewärmt werden, deren Asche und Schlacke man durch die untere Oeffnung herauszieht und dieselbe dann wieder verschliesst. Bevor nun der Ofen mit flüssigem Roheisen beschickt wird, muss man das Gebläse anlassen, damit jenes nicht in die nahe an der Sohle befindlichen Düsen eindringen kann. Ist die Charge gemacht (welche 18 Zoll bis 2 Fuss über die Düsen hinaufreicht), so erfolgt ein heftiges Aufkochen des Metalls und es erscheinen Flammen mit einigem Funkensprühen. Dies dauert 15 — 20 Minuten, wäh-

rend welcher Zeit der Sauerstoff der eingetriebenen Gebläseluft sich mit dem Kohlenstoff des Roheisens verbindet, wodurch kohlensaures Gas und ein sehr hoher Hitzegrad entsteht. Da sich nun diese Hitze im Innern der ganzen flüssigen Masse entwickelt, so nimmt das Metall den bei Weitem grösseren Theil derselben auf, seine Temperatur steigert sich daher in hohem Grade und der dem Roheisen mechanisch beigemengte Kohlenstoff (Graphit) wird gänzlich verzehrt. Aber auch der chemisch gebundene Kohlenstoff beginnt bei dieser hohen Temperatur sich jetzt von dem Metall zu trennen, wobei das Volum der aus der Gicht des Ofens hervorströmenden Flamme sehr zunimmt. Das Eisen steigt in dem Ofen um mehrere Zoll über sein anfängliches Niveau und es erscheint auf demselben eine leichte poröse Schlacke, welche als Schaum ausgeworfen wird. Diese Schlackeneruption dauert 5 — 6 Minuten und hört dann auf; sie wird durch eine sehr starke und anhaltende Flamme ersetzt. Die so stattfindende schnelle Vereinigung des Sauerstoffs steigert die Temperatur des Eisens noch, während der jetzt verminderte Kohlenstoffgehalt desselben einem Theile des Sauerstoffs gestattet, sich mit dem Eisenoxyd im Eisen zu verbinden. Die hohe Temperatur veranlasst sofort eine Schmelzung des Oxyds, welches die mit dem Eisen verbundenen metallischen Grundlagen der Erden oxydirt und verschlackt. Durch das heftige Aufkochen des Eisens in dieser Periode werden Schlacken und Metall genau durcheinander gemengt, so dass alle Theilchen in gegenseitige Berührung kommen, wodurch das Eisen von Silicium und anderen Erdbasen gehörig gereinigt wird, während Schwefel und andere flüchtige Stoffe, die bei den gewöhnlichen Temperaturen der Hoh- und Puddelöfen mit dem Metall verbunden bleiben, sich verflüchtigen; der Schwefel bildet mit dem Sauerstoff schweflige Säure und entweicht.

Der Roheisenverlust während dieses Umwandlungsprocesses zu Stabeisen belief sich im Durchschnitt bei vier Versuchen auf $12^1/_2$ Proc., wozu noch der Abgang beim Ausschweissen und Auswalzen des Eisens kommt, so dass der ganze Abgang zu 18 Proc. anzunehmen ist, während er bei den gewöhnlichen Methoden der Stabeisenfabrikation 28 Proc. beträgt. Es lässt sich jedoch ein bedeutender Theil von dem verlorenen Eisen wieder gewinnen, indem man die während des Aufkochens aus dem Ofen geworfenen reichen Oxyde mit gekohlten Gasen behandelt. Die Schlacken enthalten sehr viel kleine Eisenkörner, welche durch ihre ganze Masse zerstreut sind und sich durch Pochen und Waschen leicht wieder gewinnen lassen.

Es wurde oben erwähnt, dass nach dem Aufkochen des Eisens eine sehr starke und anhaltende Flamme aus der Ofengicht strömt, die dann plötzlich nachlässt. An dieser Abnahme der Flamme erkennt

der Arbeiter, dass der Process beendigt und das Roheisen in Stabeisen umgewandelt ist. Es wird alsdann das Abstichloch des Ofens geöffnet und das reine Stabeisen in Formen von beliebiger Gestalt und Grösse ausgegossen. Die auf diese Weise erhaltenen Eisenstücke sind gänzlich frei von jeder Beimengung von Schlacken, Oxyden oder anderen fremdartigen Stoffen; sie sind weit reiner und besser als Rohschienen, oder selbst als vieles packetirte, ausgeschweisste und ausgewalzte Eisen. Es ist daher möglich, mittelst dieses einfachen Processes, der weder anstrengende Arbeit noch besondere Geschicklichkeit erfordert, in 30 — 35 Minuten 60 — 100 Ctr. Roheisen in Stabeisen umzuwandeln. Dazu ist nur ein Drittel von der Gebläseluft erforderlich, welche ein Fein- oder Reineisenfeuer verbraucht, und kein anderes Feuerungsmaterial, als die in dem Roheisen selbst enthaltene Wärme.

Es ist allerdings merkwürdig, dass ein Strom kalter Gebläseluft, welcher in flüssiges Roheisen eingetrieben wird, dessen Temperatur so sehr erhöhen kann, dass es noch in vollkommen flüssigem Zustande bleibt, nachdem es allen seinen Kohlenstoff verloren hat und sich im Zustande des Stabeisens befindet, welches bekanntlich in den höchsten Hitzegraden unserer Schmiedefeuer nur in einen teigigen Zustand kommt. Bessemer erzielt aber in seinem Ofen mittelst zweckmässiger Vertheilung des Gebläsewindes wirklich eine so hohe Temperatur, dass er nicht allein das Stabeisen flüssig erhält, sondern auch das beim Giessen der Eisenstäbe nach seinem Verfahren erlangte und anderes Brucheisen wieder einschmelzen kann, indem er es der Roheisencharge zusetzt, nachdem das Kochen derselben begonnen hat; es wird dazu mittelst der aus der Ofengicht entweichenden Flamme in zu diesem Zwecke über derselben angebrachten Räumen bis zur Weissglühhitze vorgewärmt.

Es ist einleuchtend, dass das nach dem beschriebenen Verfahren durch Eingiessen in Formen dargestellte Stabeisen keine harten oder stahlartigen Stellen haben kann, wie dies sowol bei dem Puddel- als Herdfrischeisen der Fall ist; eben so wenig bedarf ein solcher gegossener Stab des Auswalzens, um die Schlacke auszuquetschen, da er solche gar nicht enthält, sondern das Metall durchaus rein und gleichartig ist. Das Auswalzen hat also nur den Zweck, in den Stäben den Nerv oder Faden zu entwickeln. Daraus folgt, dass es, statt gewöhnliches Stabeisen oder Eisenbahnschienen aus mehreren Stäben zusammenzuschweissen, weit einfacher und wohlfeiler ist, mehrere Stäbe oder Schienen aus einem Guss zu machen. Man würde dies ohne Zweifel schon längst gethan haben, wenn man beim Puddelprocess nicht an die kleinen Luppen oder Deule gebunden wäre. Die Leichtigkeit, welche das neue Verfahren zur Erlangung grosser Massen dar-

bietet, gestattet die Anfertigung so grosser Stäbe, wie es bei dem älteren Verfahren nicht möglich war.

Der Gussstahl besitzt bekanntlich Eigenthümlichkeiten, wodurch er sich von allen anderen Formen des Eisens unterscheidet, nämlich einen vollkommen gleichartigen Charakter, er ist ganz frei von Einmengungen und sonstigen Unreinigkeiten, und hat eine grössere Festigkeit und Elasticität, als der Blasen-, d. h. der unverarbeitete Brennstahl; diese Eigenschaften erlangt er nur dadurch, dass er geschmolzen wurde und seine erste Form durch Giessen erhielt. Alle diese Eigenschaften erlangt aber auch bei dem neuen Verfahren das Stabeisen durch Schmelzen und Giessen. Das durch den neuen Process dargestellte Stabeisen hat ganz die Eigenschaften des bei Holzkohlen erzeugten Herdfrischeisens. Auch kann man mittelst dieses Verfahrens leicht grosse Wellen, Kurbeln und andere schwere Stücke darstellen. Eben so, wie man jetzt aus Roheisen eine Menge von Gegenständen jeder Grösse in Formen giesst, können in der Folge aus dem neuen Stabeisen Gegenstände aller Art durch Giessen in Formen dargestellt werden.

Schliesslich macht Bessemer noch auf folgende Thatsachen aufmerksam, welche die Darstellung des Gussstahls sehr erleichtern: In dem Stadium des Processes, der unmittelbar auf das Kochen folgt, ist das gesammte Roheisen in Gussstahl von gewöhnlicher Beschaffenheit übergegangen. Durch Fortsetzung des Processes verliert der so erzeugte Stahl nach und nach seinen geringen Kohlegehalt und geht von hartem in den weichen Stahl, von diesem in stahlartiges und dann in weiches Eisen über. Man kann daher durch Unterbrechung des Processes in der geeigneten Periode jede beliebige Qualität von Stahl oder Eisen darstellen.

Erläuterungen des Bessemer'schen Verfahrens sind von C. Schinz [1]) in Philadelphia mitgetheilt worden.

J. Renton [2]) hat ein Verfahren ermittelt, Schmiedeeisen unmittelbar aus den Eisenerzen zu gewinnen, welches bereits im Jahre 1851 für New-York patentirt wurde. Es ist eine Modification des Verfahrens, welches Clay sich im Jahre 1854 patentiren liess. Man vermischt nach demselben das zerkleinerte Erz mit Kohle und glüht das Gemenge in platten vertikalen Röhren, welche durch die verlorne Wärme des Flammenofens, in welchem das aus dem Erze durch die Kohle reducirte Eisen nachher bei stärkerer Hitze zu Luppen geschweisst wird, erhitzt werden. Als Kohle nimmt man Anthracit. Die zur Reduction erforderliche Zeit richtet sich nach dem Grade der

---

1) C. Schinz, Dingl. Journ. CXLII. p. 207.

2) J. Renton, Technologiste, Oct. 1855. p. 1; Berg- u. hüttenm. Zeit. 1856. p. 133. Polyt. Centralbl. 1854. p. 246; 1856. p. 38.

Zertheilung des Eisenerzes, aber selbst Erzstücke von der Grösse einer Nuss werden in einigen Stunden vollständig reducirt. Der Vorgang scheint darin zu bestehen, dass dort, wo die Kohle das Erz berührt, unmittelbar Reduction unter Bildung von Kohlenoxyd stattfindet, und dass das Kohlenoxyd die Erzstücke allmälig durchdringt und so die Reduction im Innern bewirkt. Zur Darstellung einer Tonne Schmiedeeisen nach diesem Verfahren braucht man nicht mehr Zeit und Brennstoff, als zur Herstellung einer Tonne Schmiedeeisen durch Puddeln aus Roheisen nöthig ist. Das neue Verfahren soll ausserdem ein reineres Eisen geben, indem dasselbe mit solchen Stoffen, die seine Güte beeinträchtigen könnten, nicht zusammenkommt. Zu Newark im Staate New-Jersey sind zwei Oefen zur Ausführung des Renton'schen Verfahrens errichtet, welche seit mehr als einem Jahre im Gange sind. Bei einem Versuche wurden 2436 Pfd. Erz in den Ofen (Erzschweissofen, *ore welding furnace*) eingebracht und in 6 Stunden 1249 Pfd. Schmiedeeisen mit 1800 Pfd. bituminösen Steinkohlen daraus erhalten. Kieselhaltige Erze können nach dem Verfahren nicht mit Vortheil verarbeitet werden, weil das Kohlenoxydgas nicht das Vermögen besitzt, die an Kieselsäure gebundenen Oxyde des Eisens zu reduciren.

Ueber die im vorigen Jahresberichte erwähnte Methode von Chenot [1]), Eisen und Stahl direct aus den Eisenerzen darzustellen, welche in der industriellen Welt grosses Aufsehen gemacht hat, sind einige Notizen im amtlichen Berichte über die Pariser Ausstellung des Jahres 1855 erschienen [2]). Nach diesem Berichte ist das Urtheil kompetenter Richter über das Verfahren von Chenot ungemein verschieden gewesen. Die Jury der XV. Classe — für Stahl und Stahlwaaren — hat sich gar nicht damit beschäftigen wollen, weil nach den ihr zugekommenen Nachrichten sich dasselbe auf Versuche beschränkte und ihr die Ausführung im Grossen zweifelhaft schien. Die Jury der I. Classe hingegen hat diesem Verfahren eine so grosse Wichtigkeit beigemessen, dass sie dem Aussteller Chenot einstimmig die Ehrenmedaille zuerkannt hat. Es ist nicht zu vergessen, dass alle bisher angestellten Versuche, die Erzeugung des Eisens auf ihren Naturzustand, d. h. auf die Umgehung der Production von Roheisen zurückzuführen, gescheitert sind [3]).

---

1) Jahresbericht 1855. p. 10.

2) Amtl. Bericht über die allgem. Pariser Ausstellung im Jahre 1855; Berlin 1856. p. 70.

3) Ueber die directe Darstellung des Schmiedeeisens aus den Eisenerzen vergl. die beiden beachtenswerthen älteren Abhandlungen von Moisson-Desroches, Annal. de l'industrie V. No. 3, Mars 1830; Journ. f. ökonom. Chem. IX. p. 361 und Dumas, Annal. de l'industrie V. No. 3, Mars 1830. p. 210; Journ. f. ökon. Chem. IX. p. 371.

Künstliches Meteoreisen [1]. Es ist bekannt, dass Meteoreisen, das aus Eisen mit 2 — 10 Proc. Nickel und ausserdem aus etwas Kobalt und zuweilen Chrom besteht, oxydirenden Einflüssen sehr gut widersteht und grosse Dehnbarkeit besitzt. Eine künstlich dargestellte Nickeleisenlegirung besitzt ziemlich genau dieselben Eigenschaften, ist nämlich härter und zäher als reines Eisen und unterliegt minder leicht der Oxydation. Eine Legirung aus 98 Th. Eisen und 2 Th. Nickel soll deshalb der englischen Regierung als Geschützmetall vorgeschlagen worden sein, welcher Vorschlag angeblich der näheren Prüfung unterliegt.

Fr. C. Calvert [2]) in Manchester erhielt für England ein Verfahren zur Aufbereitung der beim Frisch- und Puddlingsprocess fallenden Schlacken in Hoh- oder Kupolöfen patentirt. Diese Schlacken enthalten bekanntlich ausser grossen Mengen von Kieselerde, Schwefel, Phosphor und Arsenik, welche die Qualität des Roheisens vermindern, wenn man diese Schlacken mit den Eisenerzen im Hohofen ausschmilzt. Der Patentträger schmilzt diese Schlacken vorher mit Kalk zusammen, wodurch die Qualität des Roheisens verbessert wird. Nachdem die Luppen aus dem Puddelofen entfernt sind, welcher dann die heissen Schlacken enthält, bringt man in denselben Kalk (gebrannten oder gelöschten Kalk, kohlensauren Kalk oder Dolomit), so viel, dass auf 1 Aeq. der in der Schlacke enthaltenen Kieselerde nahezu 2 Aeq. Kalk oder Magnesia vorhanden sind; nachdem der Zuschlag sich innig mit der Schlacke verbunden hat, zieht man die Masse zum Abkühlen aus dem Ofen. Man kann auch die Puddel- oder Frischschlacken in einem geheizten Puddelofen oder in einem Tiegel in dem angegebenen Verhältniss mit Kalk u. s. w. zusammenschmelzen.

Die nach einer der angegebenen Methoden erhaltenen präparirten Schlacken werden in einem Hohofen oder in einem Kupolofen zur Gewinnung des Eisens verschmolzen [3]).

Heinrich Schwarz [4]) analysirte Schmelzmaterialien und Schlacke der Eisenwerke Gartsherrie und Govan in Schottland:

---

1) Technologiste, Juin 1856. p. 460; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1015.

2) Fr. C. Calvert, Repert. of Patent-Invent. Juni 1856. p. 492; Berg- und hüttenm. Zeit. 1856. p. 323; Dingl. Journ. CXLI. p. 45; Polyt. Centralbl. 1856. p. 954.

3) Diese Vorschläge sind offenbar praktischer als die früheren, welche im Jahresbericht 1855 p. 9 mitgetheilt wurden.

4) Heinrich Schwarz, Zeitschrift f. das Berg-, Hütten- u. Salinenwesen in Preussen 1856, Bd. III. p. 265; Dingl. Journ. CXL. p. 107; Polyt. Centralbl. 1856. p. 998; Pharm. Centralbl. 1856. p. 377.

A. *Ungerösteter Kohleneisenstein* (black band) *der Eisenwerke Gartsherrie.*

Kohlens. Eisenoxydul	63,08 — 63,61
„ Manganoxydul	3,60
„ Kalk	2,96
„ Magnesia	0,50
Thonerde	7,95
Kohle	13,56
Sand	7,85
Schwefel	0,19 — 0,21
Phosphor	Spur.

B. *Gerösteter Kohleneisenstein der Eisenwerke Gartsherrie.*

Eisenoxyd	71,95 (also 50,37 Proc. Eisen)
Manganoxyduloxyd	3,94
Thonerde	14,66
Kalk	4,68
Schwefelsäure	2,57—2,37 (also 1,03—0,95 Procent Schwefel)
Sand	2,30.

C. *Gerösteter Kohleneisenstein der Eisenwerke Govan.*

Eisenoxyd	66,20 (also 46,34 Proc. Eisen)
Manganoxyduloxyd	8,95
Sand	8,50
Thonerde, Kalk und Verlust	16,35.

Thon zu den feuerfesten Steinen:

Kieselsäure	54,49
Thonerde	28,95
Eisenoxyd	1,05
Kohlens. Kalk	Spur
Wasser und organ. Substanz	11,05.

Die beim Hohofenprocess fallende Schlacke besteht aus

Kalk	38,72
Thonerde	20,47
Kieselerde	35,34
Schwefelcalcium	1,35
Schwefelmangan	5,39.

Der Verf. spricht die Vermuthung aus, es möchte die ausgezeichnete Wirkung des Mangans (in den Spatheisensteinen) auf die Eigenschaften des Roheisens, so wie ferner die Wirkung des Schafhäutl'schen Mittels beim Puddeln auf der grossen Verwandtschaft des Mangans zum Schwefel beruhen, es werde ferner die Anwendung einer rohen schwefelhaltigen Kohle beim Eisenschmelzen nur dadurch ermöglicht, dass die verwendeten Erze verhältnissmässig reich an Mangan sind.

Hauptmann Franz Uchatius [1]) hat ein neues Verfahren der Stahlfabrikation in mehreren Ländern patentirt erhalten. Nach diesem Verfahren wird der Stahl direct aus Roheisen dargestellt, der zu diesem Behufe in sehr kleine Stücke zertheilt, was entweder auf rein mechanischem Wege oder durch Giessen des geschmolzenen Eisens in kaltes und heftig bewegtes Wasser erreicht wird, und hierauf mit Substanzen gemengt und umgeben wird, die Sauerstoff und Wasser bei höherer Temperatur abgeben und dadurch den Kohlegehalt des Roheisens vermindern und die Verunreinigungen entfernen. Das Roheisen ist in der Art zertheilt, dass 600 — 200 Stücke oder Körner auf ein Kilogramm gehen. Man umgiebt das Roheisen in einem Tiegel mit 20 Proc. gepulvertem Spatheisenstein und $1^1/_2$ Proc. Mangansuperoxyd und schmilzt es in einem Stahlofen. Bei höherer Temperatur geben Spatheisenstein und Braunstein einen Theil ihres Sauerstoffs, ihre Kohlensäure und ihr Wasser ab, die dem Roheisen einen Theil seines Kohlenstoffs entziehen; indem sie später in Fluss kommen, nehmen sie die Verunreinigungen des Eisens auf und es bleibt im Tiegel ein gleichartiger, zäher und elastischer Stahl zurück. Man giesst den Stahl in geeignete Formen und schmiedet die erhaltenen Stäbe aus. Es geht kein Eisen verloren, weil der Spatheisenstein Eisen abgiebt, so dass das Gewicht des Stahls erhöht, anstatt vermindert wird. Auf der französischen Nordbahn gaben Versuche mit dem Uchatius-Stahl (welchen man in Frankreich das Kilogr. zu 40—50 Centimes, in England zu 30 Centimes liefern kann) gute Resultate. Die aus dem Stahl verfertigten Werkzeuge widerstehen in der Regel sehr gut, wenn sie keine Stösse auszuhalten haben. Bei Biegungsversuchen ergab sich, dass der neue Stahl erst unter einem Gewichte von 10,000 Kilogramm; gewöhnlicher Stahl dagegen schon bei einem Gewicht von 8000 Kilogr. nachgab. Der neue Stahl ist nur schwierig zu schweissen. Er lässt sich leicht biegen, ohne zu brechen. Ein Drehhaken (Schrothaken) aus dem neuen Stahle zeigte sich beim Abdrehen eines Cylinders weit länger wirksam, als ein solcher aus gewöhnlichem Gussstahl. Der neue Stahl zeigt auf dem Bruche ein rundes Korn, gewöhnlicher Stahl ein eckiges.

Ueber das Schweissen von englischem Gussstahl hat Th. Rust [2]) Mittheilungen gemacht. Die Schwierigkeiten, den eng-

1) Franz Uchatius, Repert. of Patent. Invent. Juli 1856. p. 67; Journ. des Mines 1856. No. 29 u. 30; Génie industr. 1856; Mai p. 247. Juillet p. 46; Technolog. Août 1856. p. 563; Dingl. Journ. CXLI. p. 43; CXLII. p. 34; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1209 und 1275; Polyt. Notizbl. 1856. p. 289; Würzburger Wochenschrift 1856. p. 297 u. 593.

2) Th. Rust, B. Kunst- und Gewerbebl. 1856. p. 87; Dingl. Journ. CXL. p. 234; Polyt. Centralbl. 1856. p. 665; Hessisch. Gewerbebl. 1856. p. 89; Pharm. Centralbl. 1856. p. 460.

lischen Gussstahl mit Eisen oder wieder mit Gussstahl durch Schweissen zu vereinigen, sind genügend bekannt und haben, neben dem ziemlich hohen Preise dieses Materials, dessen allgemeinere Anwendung immer noch sehr beschränkt. Man hat zwar schon vor längerer Zeit vermittelst Anwendung von Borax Gussstahl auf Eisen geschweisst und bereits seit einer Reihe von Jahren kommen Werkzeuge im Handel vor mit solchem Stahl verstählt, allein jenes Schweissen mit Borax oder Boraxglas entsprach selten vollkommen, gewöhnlich litt die Güte des Stahles dabei oder die Vereinigung hatte nicht überall gleichmässig stattgefunden. Vor etwa zwei Jahren wurde ein Geheimmittel zum Schweissen des Gussstahls ausgeboten, das hauptsächlich in der Bereitung und Anwendung eines eigenthümlichen Zuschlages bestand, welcher in Pulverform auf die rothglühende Schweissstelle gebracht wurde. Der Verf. setzt dieses Pulver aus

61 Th. Borax,
17 $^1/_4$ „ Salmiak,
16 $^3/_4$ „ Blutlaugensalz,
5 „ Colophonium

zusammen, in der Weise, dass Borax und Salmiak im gepulverten Zustande allmälig erhitzt werden, bis sie in des ersteren Krystallwasser schmelzen, wobei starke Ammoniakentwickelung stattfindet; das Erhitzen wird unter jeweiligem Zusatz von etwas Wasser fortgesetzt, bis die Ammoniakentwickelung fast aufgehört hat; darauf setzt man das gepulverte Blutlaugensalz und das Colophonium hinzu und erhitzt unter fortwährendem Umrühren, jedoch ohne Zusatz von Wasser, bis das Ganze ein dicker Brei geworden, welchen man sodann in einer dünnen Schicht auf einem Eisenbleche ausgebreitet, bei gelinder Wärme trocknet. Das Verfahren beim Schweissen selbst ist von dem gewöhnlichen nicht verschieden. Bald nach den mit vorstehendem Schweisspulver angestellten gelungenen Versuchen — bemerkt der Verf. in einem Nachtrage — gelangte die Vorschrift über die Zusammensetzung des ursprünglichen Geheimmittels zu des Verf. Kenntniss, welche folgendermassen lautet:

64 Loth Borax,
20 „ Salmiak,
10 „ Blutlaugensalz,
5 „ Colophonium

werden mit $^1/_2$ Liter Wasser und etwas Branntwein so lange erwärmt, bis die Masse trocken geworden ist. Während des Kochens schon findet eine Entmischung statt, an der Stelle von Borax und Salmiak findet sich Boraxsäure und Kochsalz, und erstere treibt aus dem Blutlaugensalz einen kleinen Theil der Cyanwasserstoffsäure aus; im Feuer findet vollständige Zersetzung des Blutlaugensalzes durch die freie Borax-

säure statt, während sich das Kochsalz zum Theil verflüchtigt, zum Theil aber auch mit dem beigegebenen Schweisssand zu kieselsaurem Natron zusammentritt und so die Schlackenbildung befördert. Der Verf. schlägt demnach folgende Mischung als rationeller vor:

41,5 Borsäure,
35 trocknes Kochsalz,
15,5 Blutlaugensalz
8 calcinirtes kohlens. Natron.

Der Verf. entfernt das Colophonium aus der Zusammensetzung und vermindert den Gehalt an Blutlaugensalz, um den Kohlenstoffgehalt der Masse zu verringern, weil ausserdem auf den Berührungsflächen eine allzu kohlenreiche Stahlhaut sich bildet, die das Schweissen beeinträchtigt. (Warum anstatt des Borax die theure Borsäure und kohlensaures Natron?) C. Hustig[1]) in Chemnitz empfiehlt Mauermörtel und zwar einen mehr lehmigen als sandigen, vortheilhaft vielleicht ein Gemisch von gut ausgetrocknetem Lehm mit etwas gelöschtem Kalk, anstatt des Borax zum Schweissen von englischem Gussstahl und zwar auf Eisen, so wie auf Stahl. G. E. Habich[2]) in Cassel empfiehlt als Schweissmittel für Stahl, da es beim Schweissen bekanntlich darauf ankomme, eine jede Oxydation der betreffenden Flächen, welche sich innig verbinden sollen, zu verhüten, oder, da eine solche kaum zu vermeiden ist, im geeigneten Momente eine Reduction oder Auflösung der gebildeten Oxydkruste herbeizuführen, Cyankalium oder Cyannatrium mit entwässertem Borax gemischt. Man mischt 7 Th. trocknes Blutlaugensalz mit 2 Th. calcinirter Soda zu einem Gemenge, welches schon für sich anwendbar ist, für die schwerer schweissbaren Stahlsorten aber setzt man eine angemessene Menge des calcinirten Borax zu, die durch die Erfahrung bestimmt wird.

Plattner[3]) hat über das Vorkommen von Eisenoxyd-Oxydul in eisenfreien Schlacken berichtet. In der ersten Periode des Herdfrischprocesses bildet sich bekanntlich die *Rohschlacke*, welche reicher an Kieselerde ist als die sich später bildende *Garschlacke*. Der Grund hiervon liegt darin, dass bei Beginn des Frischens von dem im Roheisen enthaltenen Silicium der grösste Theil oxydirt wird und die sich dadurch bildende Kieselerde gegen das, theils in den Zuschlägen enthaltene, theils durch Oxydation von etwas Roheisen gebildete Eisen-

1) C. Hustig, Polyt. Centralbl. 1856. p. 693; Hannov. Mittheil. 1856. p. 247.
2) G. E. Habich, Dingl. Journ. CXL. p. 369; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1016.
3) Plattner, Berg- und hüttenm. Zeit. 1856. No. 14; Dingl. Journ. CXL. p. 280; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1233.

ydul, so wie gegen das aus dem Mangan, Calcium, Magnesium entndene Manganoxydul, den Kalk und die Magnesia als Säure aufitt. Hierbei entsteht eine Schlacke, aus welcher sich nicht selten kenbraune, glasglänzende Krystalle von der Form des Chrysoliths nd der Zusammensetzung $Si\,O_3$, $3\,RO$ abscheiden. Nimmt mit dem rtschreiten des Frischprocesses das Silicium im Eisen ab und fehlt s der zu verschlackenden Menge oxydirten Eisens, das in der Regel as Eisenoxyd-Oxydul ($Fe_2\,O_3$, $6\,Fe\,O$) besteht, an Kieselsäure, so ildet sich gewöhnlich eine Garschlacke von der Zusammensetzung:

$$m\ (3\,Fe\,O,\ Si\,O_3) + n\ (6\,Fe\,O,\ Si\,O_3),$$

leichzeitig geht aber auch Eisenoxyd-Oxydul von der Zusammensetzung es Magneteisensteins ($Fe_2\,O_3$, $Fe\,O$) in die Schlacke mit über, indem ie übrigen 5 Aequiv. von $Fe\,O$ sich mit der Kieselerde chemisch verinden. Dergleichen Schlacken sind ebenfalls geneigt zu krystalliiren. Noch später bildet sich eine Schlacke, in welcher das kieselure Eisenoxydul immer mehr ab-, das Eisenoxydul-Oxyd dagegen zunimmt, wie namentlich die letzte Garschlacke oder der Schwall. Die isenoxyd-oxydulhaltigen Schlacken besitzen gewöhnlich eine eisenchwarze Farbe, haben mehr oder weniger Metallglanz und folgen in Gestalt von grobem Pulver dem Magnete. Die Frischschlacken aus em Puddelofen sind gewöhnlich in Folge eines Gehaltes an Magneteisen eisenschwarz. Ausser den Eisenfrischschlacken giebt es noch viele eisenhaltige Schlacken von eisenschwarzer Farbe, welche bei etallurgischen Processen fallen. Plattner ist der Ansicht, dass das Eisenoxyd-Oxydul in eisenreichen Schlacken, als eine selbständige Verbindung von der Zusammensetzung des Magneteisensteins, blos eingemengt, und nicht als ein zur chemischen Zusammensetzung der irklichen Schlacke gehöriger Bestandtheil zu betrachten ist.

A. Gurlt [1]) hat die Kohleneisenverbindungen und ihren Einfluss uf die Roheisenbildung untersucht und erörtert, hinsichtlich dessen uf die Abhandlung selbst verwiesen werden muss, da dieselbe nicht wol einen Auszug gestattet.

Ein von Fr. Rischner vorgeschlagenes Verfahren des Puddlingsfrischens mit aus Torf erzeugten Gasen ist mit Hinzufügung von Zeichnungen des dabei anzuwendenden Ofens im Bayer. Kunst- und Gewerbeblatt [2]) beschrieben.

D. S. Price und E. Ch. Nicholson [3]) erhielten für England ein Verfahren, Gussstahl oder Gusseisen von besserer

---

1) A. Gurlt, Bergwerksfreund, Bd. XVIII. No. 22 u. 25; Polyt. Centralbl. 1856. p. 366; Pharm. Centralbl. 1856. p. 273.

2) Fr. Rischner, Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1856. p. 165.

3) D. S. Price u. Nicholson, Repert. of pat. invent. 1856. p. 133; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1209.

Qualität zu bereiten, patentirt, welches darin besteht, sogenannt Feineisen in passenden Verhältnissen mit Schmiedeeisen zusammenzuschmelzen. Das dazu zu verwendende Feineisen soll aus mit kalte Winde aus Spath- oder Roheisenstein erblasenem Roheisen dargeste und durch das Raffinirfeuer von allem Silicium befreit worden sei Durch Zusammenschmelzen von Feineisen mit grauem Roheisen se sich ein Gusseisen von besserer Qualität und weit grösserer Festigke als das gewöhnliche darstellen lassen, was darauf beruht, dass erzeugtes Gusseisen weniger von dem schädlichen Silicium enthäl während sein Kohlenstoffgehalt nahezu derselbe ist, wie im graue Roheisen.

Ueber den Puddelstahl und seine Bereitung finde sich interessante Bemerkungen im Bericht über die Pariser Ausstellung [1]).

Ueber das Gerben des Schmelzstahls im Flammenofen und über den Glühstahl nach dem Verfahren von Tunner [2]) sind Mittheilungen gemacht worden.

Um Gusseisen auf mechanischem Wege mit Messing oder Kupfer zu überziehen, hat man vorgeschlagen den Abguss von Gusseisen mit einer Kupfer- oder Messingdrahtbürste, welche man mit Wasser befeuchtet, so lange zu bürsten, bis der Gegenstand trocken und glänzend geworden ist [3]).

Mangan.

Ed. Schreiner [4]) hat drei Sorten käuflichen gepulverten Braunsteins aus Ilmenau in Thüringen geprüft.

100 Th. der Sorte A enthielten 29,4 Th. MnO_2
B „ 35,0 „ „
C „ 36,5 „ „

ausserdem 40 — 50 Proc. Kieselerde, welche nicht absichtlich zugesetzt zu sein, sondern den Erzen natürlich anzuhängen schien. Zu Bestimmung des Superoxydes benutzte der Verf. reines schwefelsaures Eisenoxydul, das er durch den Braunstein unter Zusatz von Salzsäure in Oxydsalz verwandelte.

---

1) Bericht über die Pariser Ausstellung im Jahre 1855; Berlin 1856. p. 333.

2) Oesterreich. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen 1856. No. 16; Gewerbebl. aus Württemberg, 1856. No. 28; Polyt. Centralbl. 1856. p. 889 u. 1148; Dingl. Journ. CXL. p. 195.

3) Hannov. Mittheil. 1856. p. 135; Dingl. Journ. CXLI. p. 236.

4) Ed. Schreiner, Wittstein's Vierteljahrschrift, 1856. Bd. V. p. 236; Dingl. Journ. CXL. p. 105; Polyt. Centralbl. 1856. p. 955.

Silber.

Kocubey [1]) hat die Extraction des Silbers aus Kupfersteinen mittelst Kochsalz auf der Muldener Hütte bei Freiberg beschrieben. Der Kupferstein, der 50 — 70 Proc. Kupfer, 8 — 15 Proc. und noch mehr Blei und 0,20 — 0,45 Proc. Silber enthält, wird gepocht, gesiebt und in Doppelrostöfen in zwei über einander liegenden Herden, zuerst in dem oberen und darauf in dem unteren Herde geröstet. In der ersten Röstperiode bilden sich aus den Kupfersulfureten neutrale und basische schwefelsaure Salze, die sich in der zweiten Periode unter Abgabe von Schwefelsäure und schwefliger Säure zum grössten Theile in Oxyde verwandeln, während blos schwefelsaures Silberoxyd und ein Theil schwefelsaures Kupferoxyd übrig bleibt. Zum Abrösten von 100 Ctr. Kupferstein braucht man 45 — 60 Scheffel Steinkohlen (à 95 Kilogr.). Der abgekühlte Kupferstein wird durch Sieben und Pochen, Rösten und Vermahlen des Groben in feines Mehl verwandelt. Das Mehl wird mit 4—8 Proc. Kochsalz gemengt, geröstet. Dadurch wird das Kupfer chlorirt und es entstehen zugleich Chlorverbindungen der übrigen Metalle. Nach beendigtem Rösten wird die Masse in hölzernen Fässern unter hydrostatischem Drucke ausgelaugt. Zuerst wendet man zum Auslaugen blos warmes Wasser, wodurch schwefelsaures Natron und andere Salze aufgelöst werden, zuletzt eine Lösung von Kochsalz an. Die Lauge, welche das Silber als Chlorsilber-Chlornatrium enthält, kommt in die Silberfällgefässe, in welchen eine 10 — 15 Zoll hohe Schicht von Cementkupfer liegt, auf welchem sich das Silber niederschlägt. Das gefällte Silber wird abgehoben, mit salzsäurehaltigem Wasser gewaschen, zu Ballen geformt, getrocknet und geschmolzen. In den Kupferfällgefässen liegen Eisenabschnitte, auf welchen sich das Kupfer niederschlägt; das reine Cementkupfer kommt in die Silberfällgefässe, das übrige Kupfer zum Schmelzen auf Schwarzkupfer. Die Rückstände des Auslaugens werden je nach ihrem Silbergehalte entweder auf Schwarzkupfer verschmolzen oder nochmals mit Kochsalz geröstet und auf die angegebene Weise ausgelaugt.

B. Hambly [2]) stellte Versuche über den bei der Cupellation stattfindenden Silberverlust an, wenn verschiedene Mengen von Silber mit derselben Quantität Blei angewendet werden und wenn der Bleizusatz vergrössert wird. Es diente zu den Versuchen chemisch reines Silber. Die Versuche und ihre Resultate waren folgende:

---

1) Kocubey, Berg- u. hüttenm. Zeit. 1856. No. 12; Polyt. Centralbl. 1856. p. 547; Pharm. Centralbl. 1856. p. 339.

2) B. Hambly, Chemic. Gazette 15. Mai 1856; Berg- u. hüttenm. Zeit. 1856. p. 888.

I.

	Angewendetes Blei, Grain.	Angewendetes Silber, Grain.	Gewicht des Silbers nach der Cupellation, Grain.	Hiernach berechneter Gehalt in 1000 Thln.	Silberverlu[st] auf 1000 Thlr
Gleichzeitig in der Muffel	250	25	24,738	989,5	10,5
	100	10	9,890	989,0	11,0
	10	1	0,988	988,0	12,0
desgl.	250	25	24,720	988,8	11,2
	100	10	9,875	987,5	12,5
	10	1	0,987	987,0	13,0
desgl.	250	25	24,746	989,8	10,2
	100	10	9,895	989,5	10,5
	10	1	0,988	988,0	12,0
desgl.	250	25	24,730	989,2	10,8
	100	10	9,886	988,6	11,4
	10	1	0,988	988,0	12,0

Das Mittel aus diesen vier Versuchen ist:

Silberverlust bei 25 Grain Silber 10,67
„ „ 10 „ „ 10,35
„ „ 1 „ „ 12,25

II.

Bei jedem der folgenden Versuche wurden 5 Grain Silber g[e]nommen.

Angewendetes Blei	Verhältniss des Bleies zum Silber	Procente an Silber in der Kapellenbeschickung	Gewicht des Silbers nach der Cupellation	Hiernach Silberverlus[t] auf 1000 Thl
5	1 : 1	50,0	4,973 4,972 4,972	5,5
15	3 : 1	25,0	4,954 4,954 4,957	9,0
25	5 : 1	16,16	4,942 4,946 4,946	11,1
35	7 : 1	12,5	4,940 4,941 4,942	11,8
45	9 : 1	10,0	4,933 4,932 4,933	13,4
50	10 : 1	9,09	4,926 4,922	15,2

Angewendetes Blei	Verhältniss des Bleies zum Silber	Procente an Silber in der Kapellenbeschickung	Gewicht des Silbers nach der Cupellation	Hiernach Silberverlust auf 1000 Thlr.
75	15 : 1	6,25	4,919 4,920 4,918	16,2
100	20 : 1	4,76	4,916 4,916	16,8
125	25 : 1	3,84	4,912 4,912	17,6
175	35 : 1	2,77	4,904 4,910 4,904	18,8

Diese Resultate bestätigen die bekannte Erfahrung, dass bei zunehmendem Bleiquantum der Verlust an Silber zunimmt.

Franz Markus [1]) hat ein Extractionsverfahren für Erze mit Chloration ohne Silberverlust beschrieben.

Das fein gesiebte Erz wird mit Eisenkies gemengt und in einer Muffel unter Darüberleitung von Wasserdampf geröstet. Das geröstete Erz wird gesiebt und mit einer Lösung von Chlornatrium und Kupferchlorid befeuchtet. So bleibt es einige Zeit in mässiger Wärme stehen und wird zeitweilig um eine durch eine Sanddichtung hermetisch geschlossene bewegliche Muffel eingetragen und darin einige Minuten bei niederer Temperatur geglüht. Nachdem es in der aus dem Ofen genommenen Muffel abgekühlt ist, wird es fein gerieben. Das Kupferchlorid wird dann ausgesüsst, das Silber daraus gefällt und ersteres, etwas eingedampft, wieder angewendet. Das Chlorsilber wird durch heisse Kochsalzlauge in rotirenden Auslaugfässern mit horizontaler hohler Axe und verticalem Filter ausgelaugt und gefällt.

Der Verf. hat mit diesem Verfahren bei Versuchen im Kleinen recht günstige Resultate erzielt.

Ein Silbererz mit dem Halt von 2 Mark und 3 Loth 3 Quentchen wurde bei der ersten *einmaligen* Behandlung desselben bis auf 2 1/4 Loth entsilbert, wobei im Ganzen 93 Proc. Silber ausgebracht wurden, was bisher weder durch den Schmelzprocess, noch durch die Amalgamation bei diesen Erzen erreicht worden ist. Dieses Erz enthielt ausser dem Silber noch 19,5 Proc. Arsenmetalle, worin 1,22 Proc. Kobalt und 6,55 Proc. Nickel.

Ein sehr reiches Erz mit dem Halt von 16 Mark 13 Loth — welches ausserdem noch 39 Proc. Arsenmetalle mit 1,8 Proc. Kobalt und 8,54 Proc. Nickel hielt — wurde bei *einmaliger* Behand-

1) Franz Markus, Oesterreich. Zeitschrift 1856. No. 22; Berg- u. hüttenm. Zeit. 1856. p. 266; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1209.

lung bis auf 6 Loth (ohne Rücksicht auf Gewichtsverminderung) ent silbert.

Da es ferner fast sicher ist, dass man durch eine Wiederholun dieses Verfahrens diese — sonst ziemlich schwierig zu behandelnde Erze — fast ganz entsilbern wird, da man auch das Kobalt und Nicke durch Schwefelsäure lösen und aus der Lösung gewinnen kann, s ist es nicht unwahrscheinlich, dass sich der angedeutete Weg fü die gänzliche Aufarbeitung mancher dieser Erze als geeignet dar stellen wird.

Das Verfahren selbst ist billig, da der wesentliche Verbrauch nu in dem Brennmaterial besteht, indem die Chlorations- und die Ent silberungslauge wieder verwendet werden.

Durch des Verf. Chlorationsmethode wird dabei der bisher unver meidliche Chlorsilberverlust vermieden werden können, so wie durcl das angewendete Auslaugeverfahren die Schwierigkeit der Auslaugun sehr feiner Erze gehoben werden dürfte.

Auch für die Extraction des Lechs und der Speise kann unte gewissen Modificationen hier mancher Vortheil erwachsen.

Becquerel [1]) hat eine Methode der Zugutemachung des Silbers auf elektrochemischem Wege beschrieben hinsichtlich deren wir auf die Abhandlungen verweisen.

Der Mansfeld'sche Hüttenbetrieb lieferte im Jahre 1855 auf acht verschiedenen Werken bei 652 Arbeitern [2]):

33,597	Mark Silber mit	800,000	fl.	Werth,
25,696	Ctr. Kupfer „	1,700000	„	„
327	„ Blei „	3700	„	„
409	„ Nickelspeise mit	48,000	„	„
10	„ Kupfervitriol „	240	„	„

Gold.

Bekanntlich gewinnt man das Gold aus seinen Erzen durch Waschen und durch Amalgamation. Low [3]) hat gefunden, dass die bei den genannten Gewinnungsprocessen als unbrauchbar über die Halde gestürzten Materialien noch eine nicht unbeträchtliche Menge von Gold mit Schwefel und anderen Substanzen verbunden enthalten. Verf. schlägt vor, das Gold durch Rösten des goldhaltigen Erzes und nachheriges Schmelzen des gerösteten Erzes zu gewinnen. Vor dem Rösten wird das Erz in Körner von $^1/_4$ Zoll Durchmesser verwandelt; die

1) Becquerel, Berg- u. hüttenm. Zeit. 1856. No. 15—24.
2) Berg- u. hüttenmänn. Zeit. 1856. p. 192.
3) Low, Génie indust. Avril 1856. p. 181; Dingl. Journ. CXLII. p. 334.

Erze werden in einer dünnen Schicht auf dem Herd eines grossen Röstofens ausgebreitet, unter beständigem Umrühren geröstet, und man lässt während des Röstens Wasserdämpfe über das Erz strömen. Der Reductionsprocess wird in einem Flammenofen ausgeführt. 20 Ctr. Erz werden mit 1 Ctr. Flussspath gemengt und das Gemenge erhitzt, bis es in Fluss geräth; sodann setzt man 1 Ctr. Blei, Bleiglätte oder Bleiglanz, $^1/_2$ Ctr. Eisenschlacken, 22 Pfd. Braunstein und einige Schaufeln Holz- oder Steinkohlenklein ein. Die Hitze wird gesteigert, bis die Charge in vollkommenen Fluss gekommen ist. Endlich zieht man wie gewöhnlich die Schlacken ab und findet alsdann das Blei mit Gold verbunden. Aus diesem Werkblei wird durch den Treibprocess das Gold abgeschieden.

Nach T. H. Henry [1]) erhält man durch Lösen von 1 Th. Gold in 1000 Th. Quecksilber, Pressen durch Gemsleder und Behandeln mit verdünnter Salpetersäure eine in glänzenden vierseitigen Prismen zurückbleibende Verbindung, die von Salpetersäure nicht angegriffen wird, luftbeständig ist und beim Erhitzen nicht schmilzt, sondern Quecksilber abgiebt und aus Au_4 Hg besteht.

O. M. Lieber [2]) hat einige neue zu Columbia angewendete Goldgewinnungsapparate beschrieben, bezüglich deren wir auf die Abhandlung verweisen.

Feuervergoldung. Das in der Feuervergoldung zur Ertheilung der röthlichen Färbung angewendete Glühwachs besteht bekanntlich aus einem innigen Gemenge von gelbem Wachse mit fein gepulvertem Grünspan, zu welchem man in der Regel etwas Bolus, gebrannten Alaun oder gebrannten Borax setzt. Die Theorie der Anwendung des Glühwachses ist folgende: Durch den Grünspan (essigsaures Kupferoxyd) wird auf der Oberfläche des vergoldeten Gegenstandes eine wirkliche rothe Karatirung erzeugt; dies wird erreicht:

1) dadurch, dass sich aus dem schmelzenden Gemenge auf das Zink der Bronze Kupfer metallisch niederschlägt,

2) dass unter Mitwirkung der Producte der trocknen Destillation des Wachses und der Essigsäure (Kohlenwasserstoff, fein zertheilte Kohle u. s. w.), das erhitzte Kupferoxyd des Grünspans zu Kupfer reducirt wird, welches sich eben so wie das auf dem Zink niedergeschlagene Kupfer mit dem Gold zu der röthlichen Goldlegirung verbindet.

Die übrigen Stoffe dienen nur zur Verdünnung der wirksamen

1) T. H. Henry, Phil. Magaz. (4) IX. p. 458; Dingl. J. CXXXVI. p. 455; Journ. f. prakt. Chem. LXVI. p. 381; Polyt. Centralbl. 1856. p. 317.

2) Berg- u. hüttenm. Zeit. 1855. No. 47; Dingl. Journ. CXL. p. 73.

Bestandtheile, obgleich einige Vergolder die Beobachtung gemacl haben wollen, dass ein alaunhaltiges Glühwachs eine hellere Farb gebe, als ein mit Borax dargestelltes. Möglich daher, dass sic bei der Anwendung von alaunhaltigem Glühwachse eine Aluminium Goldlegirung erzeugt.

Das Glühwachs, zu dessen Bereitung eine grosse Anzahl sehr ab weichender Vorschriften existirt, möchte wol vollständig durch ei Gemenge von indifferenten Pulvern (Porcellanerde, Bolus, Speckstein pulver, Infusorienerde) mit Kupferseife (stearin-, palmitin- un ölsaurem Kupferoxyd) zu ersetzen sein, welche letztere entweder *au nassem Wege* durch Fällen einer Lösung von Kernseife mit einer Lö sung von Kupfervitriol und Auswaschen und vorsichtiges Schmelzei des Niederschlages, oder durch *fortgesetztes Erhitzen* der in den Stearin säurefabriken abfallenden rohen Oelsäure mit kohlensaurem Kupfer oxyd (grüne Kupferfarbe), bis zum Auflösen des letzteren, darge stellt wird (W.).

Wismuth.

Nach einer Untersuchung von H. Kopp [1]) dehnt sich Rose's leichtflüssige Legirung (aus 2 Th. Wismuth, 1 Th. Zinn und 1 Th. Blei bestehend; spec. Gew. = 8,906) beim Erwärmen von 0° auf 59° im Verhältniss von 1 : 1,0027 aus, zieht sich aber bei weiterem Erwärmen zusammen, so dass das Volumen bei 82° dem bei 0° wieder gleich ist und bei 95° vor dem Schmelzen nur 0,9947 beträgt: sie dehnt sich dann bei dem Schmelzen zwischen 95 und 98° um 1,55 Proc. aus, so dass das Volumen für letztere Temperatur zu 1,0101 wird.

Kupfer.

Ritter Hähner [2]), Consul in Livorno, erhielt für England ein neues Verfahren bei der Zugutemachung von Kupfer- und anderen Erzen patentirt. Die Erze werden nach demselben grob gepocht, geröstet, dann fein gepocht und unter Zusatz von Kohlenpulver nochmals geröstet. Darauf mengt man sie auf dem Herde eines Flammenröstofens in einem solchen Verhältniss mit Kochsalz, dass auf jeden Theil des zu gewinnenden Metalles 2 — 3 Theile kommen. Das Gemenge wird umgerührt, bis sich keine chlorwasserstoffsauren Dämpfe mehr zeigen; darauf bringt man das gechlorte und geröstete Erz auf

1) H. Kopp, Ann. der Chemie u. Pharm. XCIII. p. 129; Pharm. Centralbl. 1855. p. 219; Liebig's u. Kopp's Jahresbericht 1855. p. 45.
2) Hähner, Dingl. Journ. CXLII. p. 336.

ein Filter und wäscht die Erze mit angesäuertem Wasser aus. Kupfer und Silber gelangen in Lösung. Das Gold bleibt nach dem Waschen in dem Erze zurück; mit Hülfe eines in die Masse geleiteten Chlorgasstromes wird dasselbe in Chlorgold verwandelt und dadurch löslich gemacht. Das Fällen und Raffiniren der genannten Metalle geschieht auf gewöhnliche Weise. Das neue Verfahren ist bereits in grosser Ausdehnung im Betriebe. Seine wesentlichen Vortheile sind:

1) Die Erze können ohne weitere Aufbereitung zu Gute gemacht werden.

2) Das neue Verfahren eignet sich besonders für arme und mittelreiche Erze, so wie für diejenigen, welche ausserdem Zink, Blei, Antimon, Arsenik, Nickel, Zinn u. s. w. enthalten, indem dieser Beimengungen ungeachtet ein reines Kupfer erzielt werden kann.

3) Der Process ist aller Orten, besonders vortheilhaft aber in der Nähe von Gruben ausführbar.

4) Er ist unter allen bis jetzt angewendeten Processen der einfachste und schnellste und veranlasst den geringsten Kupferverlust.

Im Grossherzogthum Toscana belaufen sich die Productionskosten von 100 Kilogr. feinen Kupfers auf etwa 90 Francs (d. i. von dem Zollcentner 21 fl.), die 1000 Kilogr. Erz von 1,5 Proc. Gehalt zu 14 Kilogr. gerechnet. Bei Anwendung des gewöhnlichen Kupferhüttenprocesses ist es selten möglich, Erze von 1,5 Proc. Kupfergehalt mit Vortheil zu Gute zu machen, während man nach dem neuen Verfahren sogar Erze von 1 Proc. Metallgehalt mit Nutzen verhütten kann.

A. Dick [1]) hat Beiträge zur Metallurgie des Kupfers geliefert. Die angestellten Untersuchungen sollten hauptsächlich bezwecken, die Ursachen der charakteristischen Eigenschaften des gewöhnlich zähen Garkupfers (*tough pitch copper*) und des überpolten oder zu stark geschäumten Kupfers (*overpoled copper*) [2]) zu ermitteln. Während des Raffinirens bei dem Waleser Flammenofen-Schmelzprocess wird das Product des Rohkupferschmelzens, das sogenannte Blasenkupfer (*blistered copper*), in der oxydirenden Atmosphäre eines Flammenofens längere Zeit geschmolzen erhalten. Die Producte sind kupferoxydulhaltiges Kupfer und eine an Kupferoxydul reiche Schlacke. Der Zweck dieses Processes ist, die letzten Spuren verschiedener Metalle und den Schwefel durch Oxydation zu entfernen, welche noch in dem Kupfer zurückgeblieben sind.

---

1) A. Dick, Philos. Magazine, Juni 1856. p. 409; Berg- u. hüttenm. Zeit. 1856. p. 328, 337 u. 345; Dingl. Journ. CXLI. p. 207; Journ. f. prakt. Chem. LXVIII. p. 344.

2) Vergl. Wagner, Theorie und Praxis der Gewerbe, Leipzig 1857. Bd. I. p. 96.

Dieses kupferoxydulhaltige Kupfer heisst übergares Kupfer (*dry copper*). Das darin enthaltene Kupferoxydul wird reducirt, indem man auf die Oberfläche des von der Schlacke befreiten Kupfers Anthracit wirft. Die reducirende Wirkung wird durch das Polen (*poling*), d. h. durch Umrühren des geschmolzenen Metalles mit grünen oder lufttrocknen Holzstangen vervollständigt. Die durch die Zersetzung des Holzes entstehenden Gase verursachen ein starkes Aufschäumen des Metallbades, wodurch jeder Theil des Metalles schneller und vollständiger reducirt wird, als dies ausserdem der Fall wäre. Sobald das Metall seine grösste Zähigkeit und Geschmeidigkeit erreicht hat, kommt es als zähes Garkupfer (*tough pitch copper*) in den Handel. Wird das Polen zu lange fortgesetzt, so verliert das Metall viel von seiner Zähigkeit und Geschmeidigkeit und ist unter dem Namen überpoltes Kupfer (*overpoled copper*) bekannt.

Aus den interessanten Versuchen des Verf. folgt:

1) Dass zähes Garkupfer ein Kupfer ist, welches so viel Sauerstoff enthält, dass dessen Quantität 3 — 3,5 Proc. Kupferoxydul entspricht, und ausserdem geringe Mengen von fremden Metallen, wie Blei, Antimon oder beide, und dass die Gegenwart einer gewissen Sauerstoffmenge in solchem Kupfer für die vollkommene Geschmeidigkeit desselben nothwendig ist.

2) Man nimmt allgemein mit Karsten [1]) an, dass die Sprödigkeit des überpolten Kupfers von einem Gehalt an Kohlenstoff herrührt; der Verf. hat gezeigt, dass dies nicht der Fall ist, dass vielmehr die Sprödigkeit in dem Vorhandensein der fremdartigen Metalle seinen Grund hat, welche in dem zähen Garkupfer vorkommen und deren Einfluss auf die Geschmeidigkeit des Metalles nicht mehr durch die Sauerstoffverbindungen entgegengewirkt wird, indem diese durch die Kohle reducirt worden sind.

3) Die poröse oder blasige Structur des überpolten Kupfers wird durch eine Reaktion zwischen Sauerstoff und Kohlenstoff oder Schwefel veranlasst (der beim Raffiniren angewendete Anthracit ist schwefelhaltig); der Kohlenstoff und der Schwefel werden nämlich von dem Metall im Ofen und der Sauerstoff beim Giessen absorbirt, wodurch die Gasentwickelung veranlasst wird.

4) Soll das Kupfer dicht und nicht blasig gegossen werden, so muss man die Luft vollständig abhalten, dies wird z. B. bewerkstelligt, indem man die Form mit Leuchtgas anfüllt und das Metall so ausgiesst, dass es durch das Gas und nicht durch die Luft fällt.

5) Die Porosität ist nicht die Ursache der Sprödigkeit des überpolten Kupfers.

---

1) Karsten, System der Metallurgie. Bd. V. p. 241.

6) Das specif. Gewicht von Kupfer, welches unter einer Holzkohlendecke geschmolzen und mit dichter Structur gegossen ist, wird durch Ausziehen zu Draht nicht vergrössert, und das specif. Gewicht des Drahtes ist vor und nach dem Ausglühen dasselbe.

7) Das specif. Gewicht des unter Holzkohlen geschmolzenen und mit blasiger Structur gegossenen Kupfers wird durch Ausziehen desselben zu Draht vergrössert und wird fast so gross, als das des aus dichtem Guss dargestellten Drahtes.

Stromeyer [1]) hat eine Methode der Gewinnung des Kupfers auf nassem Wege beschrieben, über welche im nächsten Jahresberichte berichtet werden soll.

Um Gegenstände aus leichtflüssigem Metall und Zinn zu bronziren, schlägt Verly [2]) folgendes Verfahren vor. Die Abgüsse aus leichtflüssigem Metall überstreicht man mit einer Auflösung von 1 Th. krystall. Grünspan in 4 Th. Essig, lässt trocknen und polirt mit einer zarten Bürste und Eisenroth, wobei man die zu bürstende Stelle öfters anhaucht. Aehnlich verfährt man mit Zinnabgüssen, nur wird der gereinigte Gegenstand vorher mit einer Lösung von 1 Th. Eisenvitriol, 1 Th. Kupfervitriol in 20 Th. Wasser überstrichen und darauf getrocknet. Die Zinngegenstände werden nach dem Bronziren durch Ueberziehen mit Goldfirniss vor der Einwirkung der Feuchtigkeit geschützt.

Schwarze Messingbronze. Eine ausserordentlich tief schwarze Fläche auf Messing erhält man nach R. Wagner, indem man das Metall durch Bestreichen mit einer verdünnten Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul amalgamirt und das auf der Oberfläche des Gegenstandes befindliche Quecksilber durch wiederholtes Bestreichen mit einer Schwefelkaliumlösung in schwarzes Quecksilbersulfuret überführt. Wendet man anstatt der Schwefelleberlösung eine Lösung von Antimon- oder Arsenleber an (am einfachsten durch Kochen von Kermes oder von Operment mit Schwefelleberlösung erhalten; man kann auch eine Lösung des Schlippe'schen Salzes $SbS_5 + 3NaS$, welches in der Pharmacie zur Darstellung des Goldschwefels Anwendung findet, anwenden), so erhält man eine schöne dunkelbraune bis braungelbe Messingbronze.

Abgüsse aus Bronze und Kupfer bronzirt man auf die Weise, dass man sie mit einer weichen Bürste oder einem Leinwandläppchen mit einer Auflösung von 1 1/2 Loth Salmiak, 1 1/2 Quentchen Sauerkleesalz in 1 Liter Essig reibt, bis die Stelle trocken geworden ist [3]).

---

1) Stromeyer, Bergwerksfreund. XIX. No. 17 u. 18; Berg- und hüttenm. Zeit. 1856. p. 209, 217 u. 226.

2) Polyt. Notizbl. 1856. p. 223; Dingl. Journ. CXLI. p. 237.

3) Polyt. Notizbl. 1856. p. 224; Dingl. Journ. CXLI. p. 237.

Argyrolith. Unter diesem Namen wird gegenwärtig in Paris ein weisses Metall verkauft, das Kupfer ist oder Messing, angeblich mit Silicium oder Wolframmetall überzogen, zwei Elemente, welche nach der Behauptung des Fabrikanten einen eben so dauerhaften Ueberzug geben sollen wie Silber. Bei der im Auftrage der Akademie von Dumas und Balard angestellten Untersuchung hat sich ergeben, dass das Argyrolith nichts als sehr schwach versilbertes Metall ist. Neuerdings wird diese Legirung von den Franzosen Chaudron-Junot und Barse zum Verkaufe ausgeboten [1]).

Legirung zu Kolbenringen bei Locomotiven. Mittenzwei [2]) in Chemnitz analysirte ein Stück eines Kolbenringes von einer in Newcastle von R. Stephenson gebauten Locomotive mit folgendem Resultate:

Zinn	2,94
Blei	4,31
Kupfer	84,01
Zink	8,29
Eisen	0,35
	99,90.

Oreïde. Mit diesem Namen wird gegenwärtig eine in Paris dargestellte, dem Golde täuschend ähnliche Legirung bezeichnet, welche aus

90 Th. Kupfer
10 „ Zink

besteht. Sie möchte sich weniger zu Speisegeräthen, als zu Ornamenten, Beschlägen u. s. w. eignen [3]).

Bronze. Eine lehrreiche Darstellung der Fabrikation und des Giessens von Bronze ist von Gruyer [4]) erschienen.

Kupferamalgam. Christian König [5]), Assistent am Laboratorium des Prof. Erdmann in Leipzig untersuchte einen von Wien in den Handel gebrachten sogenannten Metallkitt.

Er enthält in 100 Theilen:

Kupfer	31,016
Eisen	0,020
Quecksilber	68,986.

---

1) Württemberg. Gewerbebl. 1856. p. 34; Hess. Gewerbebl. 1856. p. 119; Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1856. p. 116; Polyt. Centralbl. 1856. p. 830.

2) Mittenzwei, Polyt. Centralbl. 1856. p. 256; Dingl. polyt. Journ. CXXXIX. p. 464; Pharm. Centralbl. 1856. p. 182.

3) Preuss. Verhandlungen 1856. p. 27; Dingl. Journ. CXL. p. 155; Pharm. Centralbl. 1856. p. 544; Polyt. Notizbl. 1856. p. 192; Polyt. Centralbl. 1856. p. 831.

4) Gruyer, Bullet. de la société d'encourag. 1856. p. 372.

5) Chr. König, Journ. f. prakt. Chem. LXX. p. 64.

Die Masse ist auf der Oberfläche gelblich grün angelaufen, zeigt auf frischem Bruche eine stahlgraue Farbe, ist bei gewöhnlicher Temperatur ziemlich hart und nicht sehr spröde, wird in der Wärme weich und soll auf erwärmte Metallflächen aufgetragen, diese gleich einem Loth mit einander verbinden.

Hierbei ist nicht zu vergessen, dass M. Pettenkofer [1]) bereits im Jahre 1848 ein Kupferamalgam untersuchte, dessen sich die französischen Zahnärzte zum Plombiren der Zähne bedienen. Eine untersuchte Probe, welche nahezu dieselben Eigenschaften besass, die König an dem Wiener Metallkitte fand, besteht in 100 Th. aus

30 Kupfer,
70 Quecksilber.

Man erhält das Kupferamalgam am leichtesten, wenn man durch Fällen einer Kupfervitriollösung mit Eisen dargestelltes Kupferpulver mit salpetersaurem Quecksilberoxydul befeuchtet, darauf mit heissem Wasser übergiesst und durch Reiben die hinreichende Menge Quecksilber incorporirt; die anfangs pulvrige Masse erlangt unter dem Drucke des Pistills bald die gewünschte weiche Consistenz. Es wird dann in kleine Brote von 5—6 Grammen Gewicht geformt, der Ruhe überlassen, worauf es nach wenigen Stunden erhärtet. Pettenkofer empfiehlt dieses Kupferamalgam als Kitt [2]).

Th. Rust [3]) hat beim Beizen und Färben des Messings die Anwendung des Chlorzinks vorgeschlagen. Es ist bekannt, dass, wenn die Beizflüssigkeit nicht mehr ganz frisch ist oder der zu behandelnde Gegenstand etwas zu lange in ihr verweilte, die Oberfläche häufig ein trübes schwärzlichgraues Ansehen oder graue Flecken annimmt. Man ist daher genöthigt, den Gegenstand nochmals auszuglühen und dann wiederholt in die Beize zu bringen, welche nach Umständen frisch bereitet werden muss; ungeachtet dieser Mittel erreicht man den beabsichtigten Zweck nicht immer. Eine einfache Abhülfe leistet nun nach dem Verf. eine Chlorzinklösung.

---

1) M. Pettenkofer, Bayer. Gelehrt. Anzeig. 1848. No. 181; Ann. der Chem. und Pharm. LXX. p. 344; Dingl. Journ. CIX. p. 444; Buchn. Repert. (3) II. p. 79; Pharm. Centralbl. 1849. p. 444.

2) Eine mit schätzenswerthen Bemerkungen begleitete Zusammenstellung der von Pettenkofer erlangten Resultate hinsichtlich der Untersuchung des Kupferamalgames findet sich von Varrentrapp im Handwörterbuch der Chemie, Supplementband. Braunschweig 1850. p. 144.

3) Th. Rust, Bayer. Kunst- und Gewerbebl. 1856 p. 10; Dingl. Journ. CXXXIX. p. 213; Polyt. Centralbl. 1856. p. 698; Polyt. Notizbl. 1856. p. 148; Hessisch. Gewerbebl. 1856. p. 103; Fürther Gewerbezeit. 1856. p. 19.

Man braucht die Stücke mit schwärzlicher oder fleckiger Oberfläche (nachdem sie getrocknet) nur in Chlorzinklösung zu tauchen, dann nach dem Herausnehmen so lange schwach zu erhitzen, bis das, was hängen blieb, getrocknet ist; und alsbald in Wasser gehörig abzuspülen, worauf die reine Farbe einer richtigen Gelbbeize erscheint.

Das Chlorzink eignet sich auch sehr gut zum Blankbeizen von Messing, welches nicht mattirt sein soll, im Falle selbes nur von einer dünnen Oxydhaut überzogen ist, was alsdann oft vorkommt, wenn Gegenstände, nachdem sie schon blank gearbeitet waren, nochmals schwach — bis zum beginnenden Glühen — erhitzt werden müssen. Man hat dieselben sofort nur in Chlorzinklösung, jedoch ohne Berührung mit einem Metall, zu kochen und dann gut abzuspülen.

Endlich lässt sich noch mit Anwendung von Chlorzink dem Messing eine helle Kupferfarbe ertheilen, wobei man folgendermassen zu Werke geht: Die rein gearbeiteten oder gebeizten, also blanken Gegenstände werden auf einem ganz rauchfreien Feuer (über der Weingeistlampe oder gut abgeflammten Holzkohlen) unter Luftzutritt schwach geglüht, bis selbe eine schwärzlichbraune Farbe angenommen haben, alsdann noch heiss in Chlorzinklösung abgelöscht und in selber ein wenig gekocht, wobei man ein nicht metallenes Gefäss anwenden muss. Nachdem dies geschehen, spült man die Messingwaaren in reinem Wasser nur flüchtig ab und erhitzt dieselben über dem nämlichen rauchfreien Feuer wieder, bis das wenige noch haften gebliebene Chlorzink stark raucht, und lässt sie erkalten. Nach dem Erkalten kocht man die Stücke wieder in Chlorzinklösung, welche aber durch mehrere der ebengenannten Operationen, oder dadurch, dass man geglühtes Kupferblech darin zuvor sott, bereits kupferhaltig geworden, kurze Zeit, und berührt dabei die Gegenstände auf der Rückseite mit einem Zinkstäbchen, welches man auf der ganzen Oberfläche herumführt. Das jetzt fast rosenroth gewordene Messing wird jetzt herausgenommen, in warmem Wasser gut abgespült, mit einer nicht zu steifen Borstenbürste abgebürstet und durch Abreiben mit weicher Leinwand oder Sägespänen — auch Kleie — getrocknet. Sollte der gewünschte Ton noch nicht hervorgebracht sein und hier und da die Messingfarbe noch zu viel vorherrschen, so benetzt man die Gegenstände nochmals mit Chlorzink, indem man sie ganz eintaucht, lässt sie erkalten und kocht wiederholt unter Berührung mit Zink u. s. w. Messing, welches auf diese Weise schwach verkupfert wurde, nimmt, besonders unter dem Polirstahle, wobei Seifenwasser zugegeben wird, eine sehr schöne helle Kupferfarbe und lebhaften Glanz an. Dunklere Stellen, welche nach dem Kochen mit Zink manchmal auf der Oberfläche sich noch zeigen, verschwinden beim Poliren durch das

Seifenwasser. Dass ein nachheriger Schutz der Oberfläche durch Firniss nothwendig ist, bedarf kaum einer Bemerkung.

Zink.

Die Gesammterzeugung an Zink [1]) betrug im Jahre 1855:

Vieille-Montagne	18,000	Tonnen
Corphalie u. Nouvelle-Montagne	4,800	„
Stolberg	5,400	„
Schlesien	27,795	„
England	1,500	„
Polen	2,000	„
Amerika	1,500	„
	60,995	Tonnen.

Der Verbrauch:

Frankreich	27,000	Tonnen
England	16,115	„
Amerika	9,650	„
Belgien u. Holland	3,750	„
Deutschland	9,200	„
Schweden u. Dänemark	1,250	„
Russland	unbekannt	„
Indien u. China	1,300	„
	68,265	Tonnen.

Blei.

Baker [2]) hat Versuche darüber angestellt, ob das Blei von Kupfer und Eisen in ähnlicher Weise durch Krystallisation getrennt werden kann, wie vom Silber nach dem Pattinson'schen Verfahren [3]). Dieses Verfahren beruht bekanntlich darauf, dass, wenn Blei, welches einen gewissen Silbergehalt besitzt, geschmolzen und langsam erkalten gelassen wird, reines Blei sich in Krystallen ausscheidet, während bei einer gewissen Temperatur ein silberreicheres Blei noch flüssig übrig bleibt. Das ausgeschiedene Blei sinkt zu Boden und wird mit einer Kelle, die mit Löchern zum Abtropfen des flüssigen Bleis versehen ist, herausgeschöpft.

1) Aus der Hamburg. Börsenhalle in der Berg- u. hüttenm. Zeit. 1856. p. 136.

2) William Baker, Chemic. Gazette, Oct. 1856. p. 850; Dingl. Journ. CXLII. p. 281; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1467.

3) Vergl. B. Kerl, Handbuch der metallurg. Hüttenkunde. 1855. Bd. III. a p. 167.

Es wurde eine Reihe von 4 Kesseln vorgerichtet, von denen jeder 6 Tonnen Metall enthielt. Aus jedem Kessel wurde eine Probe genommen: 1) nach dem Schmelzen und Abschäumen, 2) von den ausgeschiedenen Bleikrystallen, wenn etwa die Hälfte der Qualität derselben, welche man erlangen wollte, ausgeschöpft war, 3) von dem nach dem Ausschöpfen der Krystalle im flüssigen Zustande im Kessel verbliebenen Blei (the bottoms genannt). Die so genommenen Proben wurden sämmtlich analysirt. Das zu den Versuchen angewendete Blei war von sehr reiner Beschaffenheit, wie die folgenden Analysen zweier Proben desselben zeigen:

In 100 Theilen.

	I.	II.
Silber	0,0046	0,0052
Kupfer	0,0066	0,0154
Eisen	0,0065	0,0068
Schwefel	Spur	Spur

Die Ergebnisse der Analysen, welche mit den in vorstehend angegebener Weise genommenen Proben ausgeführt wurden, sind nachstehend zusammengestellt. Die Versuche wurden so ausgeführt, dass man das aus dem ersten Kessel ausgeschöpfte krystallisirte Blei im zweiten Kessel, das aus diesem ausgeschöpfte im dritten Kessel schmolz u. s. w.

In 100 Theilen.

	Silber	Kupfer	Eisen
Erster Kessel.			
Vor der Krystallisation	0,0108	0,0344	0,0312
Krystalle, 25 Theile	0,0052	0,0152	0,0086
Flüssiges Blei, 85 Theile	0,0140	0,0476	0,0122
Zweiter Kessel.			
Vor der Krystallisation	0,0052	0,0154	0,0068
Krystalle, 95 Theile	0,0020	0,0066	0,0118
Flüssiges Blei, 25 Theile	0,0126	0,0286	0,0146
Dritter Kessel.			
Vor der Krystallisation	0,0020	0,0102	0,0118
Krystalle, 70 Theile	0,0010	0,0038	0,0198
Flüssiges Blei, 25 Theile	0,0100	0,0240	0,0082
Vierter Kessel.			
Raffinirtes Blei	0,0014	0,0054	0,0112.

Aus diesen Resultaten ergiebt sich, dass beim Auskrystallisiren des Bleis das Kupfer eben so wie das Silber vorherrschend in dem flüssigen Blei zurückbleibt, dass man also auch Kupfer, wenn es nicht in zu grosser Menge in dem Blei enthalten ist, durch dieses Verfahren vom Blei trennen kann. Das Eisen kann dagegen mittelst desselben nicht beseitigt werden, sondern wird hauptsächlich durch Oxydation

und mittelst des Abschäumens entfernt. Die Bleikrystalle aus dem ersten Kessel ergaben zwar einen sehr verringerten Eisengehalt, bei den folgenden Kesseln war das Eisen aber nicht verhältnissmässig in den Krystallen verringert und in dem flüssigen Blei angesammelt, sondern ein verhältnissmässig geringer Eisengehalt zeigte sich vielmehr in dem Blei vor der Krystallisation, unmittelbar nach dem Abschäumen. Die Berührung mit den eisernen Kesseln und Kellen mochte darauf hinwirken, den Eisengehalt namentlich in den Bleikrystallen wieder grösser zu machen.

Markus [1]) hat Versuche angestellt, welche den Einfluss der Temperatur beim Schmelzen des Reichbleies auf die Vertheilung des Silbers darthun. Hambly [2]) hat ein vorzügliches Kapellenmaterial untersucht.

Nauwerk und Websky [3]) untersuchten in Sonnenschein's Laboratorium eine Blei-Eisenlegirung, welche sich in einem Hohofen Oberschlesiens, in dem Brauneisenstein verhüttet wurde, in den Höhlungen der Sau in Krystallen fand, die messinggelb, an einigen Stellen auch eigenthümlich schillernd blau, weich, aber etwas härter als Blei waren, sich mit dem Messer jedoch noch schneiden liessen, von Magneten stark angezogen wurden und ein specif. Gewicht von 10,560 besassen. Die Analyse ergab die Zusammensetzung:

88,76 Th. Blei
11,14 „ Eisen

welche der Formel $Fe\ Pb_2$ entspricht.

Antimon.

Es ist bekannt, dass die Buchdruckerlettern häufig, oft wie durch Zufall, ohne genau auszumittelnde Ursache, einer Oxydation unterliegen, welche feine Züge ganz zerstört und die Typen endlich für den Gebrauch gänzlich untauglich macht. G. Altmütter [4]) schlägt vor, um diese Oxydation zu verhindern, die gut gereinigten und getrockneten Lettern, wenigstens auf der Bildfläche, mit feinem Olivenöl zu überziehen. Die Erfahrung hat indessen gezeigt, dass selbst frisches Oel in Berührung mit dem Typenmetall leicht ranzig wird und unter Bildung von Bleiseife die Lettern angreift.

1) Markus, Dingl. Journ. CXL. p. 74.
2) Hambly, Chemic. Gaz. 1856. p. 97; Journ. f. prakt. Chem. LXVIII. p. 122; Pharm. Centralbl. 1856. p. 509; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1017.
3) Nauwerk und Websky, Journ. f. prakt. Chem. LXVII. p. 168; Polyt. Centralbl. 1856. p. 953; Pharm. Centralbl. 1856. p. 323 und 668.
4) G. Altmütter, Prechtl's Encyclopädie. Bd. XVI. p. 452.

Verf. [1]) möchte anstatt des Olivenöles das Glycerin (aus den Stearinkerzenfabriken) vorschlagen, welches neben seinem indifferenten Charakter auch noch die zu vorliegendem Zwecke schätzbare Eigenschaft besitzt, niemals zu trocknen oder sich zu verdicken und deshalb nicht wie das Olivenöl die feinen Züge der Typen zu verschmieren.

R. Besley [2]) erhielt für England eine verbesserte Composition zu Lettern patentirt. Das gewöhnliche Letternmetall hat nach dem Verf. den Fehler, dass es nicht fest genug ist und das Antimon während des Giessens der Typen zum Theil verdampft, wodurch dieselben ungleichförmig ausfallen. Um die Zusammensetzung zu verbessern, setzt er zu der Legirung Nickel, welches ihr Härte ertheilt, und Kupfer, welches, ausser dass es die Masse noch zäher macht, die Verbindung des Antimons mit den anderen Metallen inniger zu machen scheint. Das Nickel ist zum Theil durch Kobalt ersetzbar indem man ferner die Quantität des Kupfers verringert und die des Wismuths vergrössert, befördert man das schnelle Erstarren der geschmolzenen Legirung. Die beste Zusammensetzung ist nach dem Verf. folgende:

100 Theile Weichblei,
30 „ Antimon,
20 „ Zinn,
8 „ Nickel,
5 „ Kobalt,
8 „ Kupfer,
2 „ Wismuth.

Man schmilzt zunächst das Kupfer mit dem Nickel und Kobalt und etwas Wismuth zusammen (in welcher Form soll das Kobalt zu der Legirung gesetzt werden?!) und fügt zu der Mischung unter beständigem Umrühren die Legirung, welche das Antimon enthält.

Uran.

Peligot [3]) hat das Uran in grösserer Menge dargestellt und seine Eigenschaften beschrieben. Er erhielt es durch Einwirkenlassen von Natrium auf Uranchlorür. Das Uran ist von einer Farbe, welche der des Nickels oder Eisens ähnlich ist; es ist etwas hämmerbar, hart, wird aber doch durch Stahl geritzt. An der Luft läuft es unter gelblicher Färbung an. In der Rothglühhitze oxydirt es sich unter leb-

1) R. Wagner, Technologie. Leipzig 1857. Bd. I. p. 266.

2) R. Besley, Rep. of patent-invent. Juni 1856. p. 489; Polyt. Centralbl. 1856. p. 954.

3) Peligot, Compt. rend. XLII. p. 73; Ann. der Chem. u. Pharm. XCVII. p. 256.

hitem Erglühen und überzieht sich mit einer Schicht von schwarzem Oxyd, welche das darunter liegende Metall vor weiterer Oxydation schützt. Das specif. Gewicht des Urans = 18,4.

Löthen.

Das allgemeinst angewendete Löthmittel (für Weichloth) ist das sogenannte Löthsalz, die Verbindung des Chlorzinks mit Salmiak; in ziemlicher Ausdehnung wird auch blos Salzsäure zum Löthen benutzt — beiderlei Substanzen sind aber nur dann anwendbar, wenn entweder die zu verbindenden Metalle durch Salzsäuredämpfe nicht angegriffen werden oder wenn eine nachfolgende Waschung statthaft ist. Sie sind deshalb unbrauchbar bei Herstellung der eisernen Weberblätter und ähnlicher Gegenstände. In diesem Falle giebt es nach Alex. Müller [1]) kein besseres Mittel, als weingeistige Phosphorsäurelösung.

Man löse in bekannter Weise Phosphor in Salpetersäure, verdampfe die Flüssigkeit bis zur starken Syrupsconsistenz und vermische je nach Bedarf mit einem bis zwei Volumen Alkohol von 80 Proc. Für manche Gegenstände genügt einfaches Eintauchen in die Phosphorsäurelösung, den Weberblättern dagegen giebt man vortheilhafter mittelst eines Pinsels einen dünnen Ueberzug an den freistehenden Enden der Eisenrohre, worauf die Blätter einen Augenblick in das geschmolzene Weichloth eingesenkt werden.

Die Löthung ist eine vollkommen gute; sie nimmt, ohne Dämpfe zu verbreiten, Platz und lässt ohne nachfolgende Reinigung die Eisenrohre so blank und rein, als ob sie von jeder Berührung mit einer Säure frei geblieben wären.

Galvanotechnik [2]).

Jordan [3]) beschreibt eine Methode, Metallabgüsse für die Galvanoplastik zu machen. Nach dem Verf. ist die leichtflüssige Legirung aus

3 Theilen Zinn,
5 „ Blei,
8 „ Wismuth

---

1) Alex. Müller, Polyt. Centralbl. 1856. p. 321; Dingl. Journ. CXXXIX. p. 463; Hessisch. Gewerbebl. 1856. p. 168.

2) *Literatur:* A. Martin, Repertor. der Galvanoplastik u. Galvanostegie. Wien 1856.

3) Jordan, Polyt. Notizbl. 1856. No. 13; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1272.

den Compositionen, welche einen leitenden Ueberzug erfordern, zu A
güssen für galvanische Copien bei Weitem vorzuziehen. Nach d
bisher gebräuchlichen Methoden war es ziemlich schwierig, einen vo
kommenen Metallabguss zu erzielen. Nach der einfachsten Metho
soll man die geschmolzene Legirung auf ein Stück Papier giesse
die Oberfläche durch Abstreichen reinigen und im Augenblicke d
Erstarrens die Münze auf dieselbe abklatschen. Dieses Verfahren i
schwierig und unsicher; es erfordert viel Uebung, den rechten Zei
punkt für das Abklatschen zu treffen, so dass häufig zu viel Meta
sich zerstreut und die Form sehr dünn ausfällt. Bleibt die Legirun
nach dem Abklatschen noch flüssig, so wird gewöhnlich Luft zurüc
gehalten und es ist kein vollkommener Abguss möglich. Wegen ihre
niederen Schmelzpunktes wird die Legirung vor ihrer Anwendung ge
wöhnlich auf Papier oder auf einen anderen schlechten Wärmeleite
gegossen, auf dem sie längere Zeit flüssig bleibt. Nach dem Verf
liegt aber gerade darin der Uebelstand. Man muss das Abkühle
der Legirung zu befördern suchen, indem man die Legirung auf ein
eiserne Platte giesst und unmittelbar die Münze darauf fallen lässt.
Die Legirung wird im Augenblicke ihrer Berührung mit der Münze
fest und es zeigt sich nach ihrer Entfernung ein scharfer Abguss. Die
Fallhöhe richtet sich nach dem Gewicht der Münze und ist leicht zu
treffen; gewöhnlich sind 2 — 3 Zoll hinreichend. In einzelnen Fällen ist es anzurathen, das Gewicht der zu copirenden Medaille zu
vergrössern, wodurch man vollständigere Austreibung der Luft und
grössere Tiefe des Eindruckes erreicht.

Als Material zu einer Formmasse für galvanoplastische Copien eignet sich nach Piil [1]) am besten eine Mischung von Stearinsäure und Schellack zu gleichen Gewichtstheilen. Man setzt zu der geschmolzenen Stearinsäure den Schellack nach und nach und giebt der Masse eine solche Hitze, dass sie sich anzünden lässt. Man entzündet sie und lässt sie so lange brennen, bis der Schellack, der sich bei der hohen Temperatur von der Stearinsäure getrennt hat, sich wieder mit derselben vereinigt. Nachdem man die Flamme ausgeblasen, rührt man in die Masse etwas fein geschlämmten Graphit. Die Masse ist hornähnlich, ähnlich der Guttapercha, aber viel feiner und nimmt viel schönere und feinere Eindrücke an. Man giesst die geschmolzene Masse in ein passendes Papierkästchen und entfernt nach dem Erkalten die poröse Oberfläche der Masse. Soll ein Gegenstand abgedrückt werden, so reibt man ihn und auch die Oberfläche der Masse mit Graphit ein und erwärmt letztere so weit, dass sie sich wie

1) Piil, Polyt. Notizbl. 1856. No. 13; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1013; Polyt. Notizbl. 1856. p. 193; Jahrb. f. Pharm. VI. p. 157.

weiches Leder ausdehnen lässt. Nachdem man die erste Prägung gemacht hat, giebt man ihr nach einigen Augenblicken noch einen Druck, um den feinen Partien die gehörige Schärfe zu ertheilen. Sobald die Masse vollständig erkaltet ist, nimmt man die Form ab und hat jetzt eine Matrize von der grössten Schärfe, die sich weder wirft, noch zusammenzieht. In der Regel reibt man die Form mit fein geschlämmtem Graphit ein, nur, wo die Zeichnung zu fein ist, macht man die Form mit Silberbronze leitend.

Lenoir [1]) hat ein Verfahren zur Darstellung von Figuren vermittelst der Galvanoplastik in hohler Form und in einem einzigen Stücke beschrieben. Es war nämlich bisher nicht möglich, eine Statue in einer Operation, d. h. sogleich als Ganzes zu erhalten; um eine Figur von kleinen Dimensionen herzustellen, theilte man die aus Gyps, Stearinsäure, Leim, Kautschuk u. s. w. gefertigte Form in zwei Hälften, machte jede Hälfte durch Graphit oder Bronzepulver im Innern leitend, tauchte jede Hälfte besonders in die Kupfervitriollösung und vereinigte endlich die Hälften durch eine Löthung. Es wurde zwar wiederholt versucht, die beiden Hälften vor dem Eintauchen in das Bad zu vereinigen, man brachte an den oberen und unteren Enden der vollständigen Form Löcher an, damit die Kupferlösung eindringen und dort das Kupfer metallisch absetzen konnte. Der Niederschlag bildete sich aber nur sehr unvollkommen und ungleich und das Gelingen der Operation war ein zufälliges.

Es wäre sicher für die Industrie und die Kunst ein grosser Gewinn, wenn der Statuenguss durch die Galvanoplastik ersetzt werden könnte. Die gegossenen Statuen sind ausserordentlich massiv und schwer und brauchen das 5 — 10fache des Metallgewichtes, in Vergleich zu den galvanoplastischen Abgüssen. Ausserdem entspricht die gegossene Statue niemals genau den Dimensionen und Verhältnissen des Modelles, indem der Guss beim Erkalten sehr ungleichmässig, an manchen Stellen bedeutend, an anderen kaum wahrnehmbar schwindet. Bei den galvanoplastischen Statuen bleiben hingegen die Verhältnisse und Dimensionen des Modelles genau dieselben. Beim Guss sind die Wände der Lehm- oder Masseform dem Druck des flüssigen Metalles ausgesetzt, das ihre Oberfläche mehr oder weniger verändert und ein zeitraubendes und kostspieliges Ciseliren des Abgusses nöthig macht. Der galvanische Niederschlag liefert dagegen glatte Flächen und Fugen, die fast keiner oder nur unbedeutender Nachhülfe bedürfen.

---

1) Lenoir, Compt. rend. XLII. p. 263 u. 619; Cosmos, Février 1856. p. 118; Dingl. Journ. CXXXIX. p. 365; CXL. p. 365; Polyt. Centralbl. 1856. p. 570 u. 663.

Lenoir verfährt nun auf die Weise, dass in die Form eine Modellskizze aus einem leichten Gerippe von Drähten gebracht und diese wie die innere Fläche der Form mit dem negativen Pole der Batterie in Verbindung gesetzt wird. Lenoir formt die Figuren in zwei Theilen in einem Gemisch von

50 Th. Guttapercha,
20 „ Schweinefett,
15 „ Harz

ab, indem dieses Gemisch dehnbarer und elastischer ist als Guttapercha.

Man beginnt damit, um die Hälfte der abzuformenden Statue Gyps zu giessen; nach dem Festwerden des Gypses bringt man hier und da, in einiger Entfernung vom Original und an demjenigen Theile der Gypsoberfläche, welcher später mit der zweiten Formhälfte verbunden werden soll, Grübchen oder Marken an. Hierauf wird das erwähnte Guttapercha-Gemisch, nachdem es bis auf 100° erhitzt worden ist, auf den nicht mit Gyps überzogenen Theil des Originals aufgetragen, indem man es blos mit der Hand formt und andrückt, was zur Abformung auch der feinsten Linien genügt. Nachdem das Modell so halb mit Gyps, halb mit Guttaperchamischung bedeckt ist, zerbricht man den ersteren und nimmt ihn weg, und bedeckt dann die so blossgelegte Hälfte des Modells mit Guttaperchamischung, eben so wie die andere. Der Gegenstand ist demnach nun ganz in Guttapercha abgeformt, und zwar besteht die Form aus zwei Stücken. Wenn die Hälften fest geworden sind, lassen sich dieselben mittelst der Marken, welche auf der einen Hälfte der Form erhaben und auf der anderen vertieft sind, vollkommen vereinigen; bevor man aber dazu schreitet, überzieht man die Fläche, auf der das Kupfer sich ablagern soll, mit Graphit. Mit dem untersten Theile der leitend gemachten Fläche wird ein Kupferdraht verbunden, welcher mit dem negativen Pole der Batterie in Verbindung gesetzt wird. Ein als positive Elektrode dienender Platindraht wird im Innern der Form so angebracht, dass er so viel als möglich und in gleichbleibender Entfernung den Hauptumrissen derselben folgt, damit der Niederschlag überall gleichförmig erfolge. An den Stellen, an welchen eine Berührung mit der Form stattfinden könnte, wird der Draht mit Guttapercha überzogen. Die so vorbereitete Form wird dann in eine gesättigte Lösung von Kupfervitriol gehängt. Nachdem der Kupferniederschlag in der Form entstanden ist, nimmt man die Form von demselben ab und entfernt sorgfältig die Gussnähte, die in der Regel nur wenig hervortreten, worauf man eine vollkommene Copie des Originales hat. Um die nöthige Circulation der Kupferlösung möglich zu machen, sind in der Form oben und unten Löcher angebracht.

Da nämlich die Flüssigkeit in der Form während der Elektrolyse ihr spec. Gewicht vermindert, so steigt sie in die Höhe und tritt durch die oberen Oeffnungen aus; die untere Flüssigkeit steigt dabei gleichfalls in die Höhe, um die vorhergehende zu ersetzen. Die am Platindrahte stattfindende Gasentwickelung begünstigt auch die Aufwärtsbewegung der Flüssigkeit. Die frei werdende Schwefelsäure könnte vielleicht nachtheilig auf das ausgeschiedene Kupfer einwirken; um diesen Uebelstand zu beseitigen, könnte man auf den Boden des Bades Kupferoxyd geben, welches die Säure nach und nach sättigt.

Die Anwendung einer besonderen galvanischen Batterie, wie sie für das Verfahren von Lenoir nothwendig ist, macht dasselbe allerdings kostspieliger, als wenn man eine einfache galvanische Kette anwendet; man umgeht aber dafür die Löthungen, welche unter Mitwirkung der Luft oft die Ursache von Zerstörung der Gegenstände sind, und die Arbeit, welche das Zusammenlöthen der Theile erfordert.

Lenoir hat bisher nur kleine und mittlere Figuren dargestellt; die Anwendung seines Verfahrens auf grosse Statuen dürfte jedoch auch kein Hinderniss finden. Nachdem ferner in der letzten Zeit die Galvanoplastik mit vielem Nutzen zur Anfertigung silberner Gegenstände angewendet worden ist, steht zu erwarten, dass das Verfahren von Lenoir auch zur Erzeugung von Gold- und Silberwaaren benutzt werden wird. In diesem Falle wendet man anstatt einer Elektrode aus Platin vorzugsweise eine lösliche Elektrode von Silber oder Gold an.

Es ist das Verfahren der galvanischen Verkupferung des Eisens, wie es von der Gesellschaft Sorin und Comp. [1]) in Paris ausgebeutet wird, veröffentlicht worden. Bekanntlich ist der Kupfervitriol das einzige Salz, womit sich auf Schmiedeeisen in kurzer Zeit eine Kupferschicht von einiger Dicke ablagern lässt. Auf der anderen Seite gelang die galvanische Verkupferung des Eisens bisher nur mit Hülfe solcher Lösungen, die das Eisen nicht angreifen, weil sonst zwischen dem Eisen und dem Kupfer eine Oxydschicht zurückbleibt, welche alle Adhärenz zwischen beiden Metallen aufhebt; probirt man z. B. die Verkupferung eines eisernen Gegenstandes mittelst einer Kupfervitriollösung, so scheidet sich auf der Oberfläche nur pulverförmiges Kupfer ab, welches sich mit dem Finger abstreifen lässt. Deshalb hat man zu diesem Zwecke nur alkalische Lösungen, z. B. eine Auflösung von Cyankupfer in Cyankalium angewendet, die aber nur eine äusserst dünne Kupferschicht giebt, welche das darunter

---

1) Sorin u. Comp. (Patentträger J. Tailfer), Génie industriel. Mars 1856. p. 144; Dingl. Journ. CXL. p. 206; Polyt. Centralbl. 1856. p. 788.

befindliche Eisen gegen Luft und Feuchtigkeit nicht zu schützen ve
mag. Um nun bei der Anwendung des Kupfervitriols zum Verkupfe
des Eisens bleiben zu können, überzieht man nach dem neuen Ve
fahren das Eisen vorher mit einer dünnen Kupferschicht nach d
bisher üblichen Methode und setzt dann die Operation mit Kupfe
vitriol fort.

Vorbereitung der zu verkupfernden Gegenstände. Damit das Kupf
an der Oberfläche des Eisens haften kann, müssen die zu verkupfer
den Gegenstände (Schwarzbleche, Nägel, Schrauben, Stifte, Drah
von der sie überziehenden Kruste von Hammerschlag durch Uebe
giessen mit verdünnter Schwefelsäure befreit und darauf mit siedende
Wasser gewaschen werden. Hierauf taucht man die Gegenstände i
Aetznatronlauge und zuletzt in Kalkmilch, worin man sie mehrer
Wochen liegen lässt.

Erstes Bad. Die so vorbereiteten Gegenstände taucht man in ei
Bad, zu dessen Darstellung man 40—45 Grmm. Cyankalium per *Lite*
in Wasser auflöst und dann Cyankupfer bis zur vollständigen Sätti
gung zusetzt, behufs der vorläufigen Verkupferung, welche das Eise
gegen die Einwirkung des zweiten Bades schützen muss. Die zu ver
kupfernden Gegenstände werden in diesem Bade eine Stunde lang de
Wirkung einer galvanischen Batterie ausgesetzt.

Zweites Bad. Zu einer Kupfervitriollösung, welche in der Kält
29° Baumé zeigt, setzt man Wasser bis auf 20° B., dann fügt ma
so viel Schwefelsäure hinzu, dass sie auf 22° B. kommt. Die au
dem ersten Bade kommenden, mit einer schwachen Kupferschicht überzogenen Gegenstände werden in Wasser gewaschen, dann in das zweite Bad getaucht, aber erst nachdem die Batterie dieses Bades in Thätigkeit gesetzt worden ist. In einigen Stunden sind die Gegenstände mit einer dicken Kupferschicht überzogen, welche so stark anhaftet, dass sie nicht abgerieben werden kann und kein chemisches Agens, welches zwar das Eisen, aber nicht das Kupfer angreift, die Kupferschicht zu durchdringen vermag.

Da sich zuweilen nach dem Eintauchen in das zweite Bad dunkle Flecken auf dem Gegenstand zeigen, ein sicheres Anzeichen, dass die schützende Schicht porös ist, so ersetzt der Erfinder jetzt die schützende Kupferschicht durch eine *Bleischicht.* Zur Darstellung des Bleibades löst man Bleiglätte in Wasser auf, welches 10 Proc. Kali enthält. Die Sättigung des Bades wird durch eine Anode von Blei unterhalten, welche der Grösse der im Bade zu behandelnden Gegenstände angemessen ist [1]).

1) Das Verfahren Eisen vor der Verkupferung mit Blei zu überziehen ist nicht neu, sondern bereits 1853 von Bucklin (Mechanic's Magazine 1853. No. 1534; Dingl. Journ. CXXVIII. p. 54) vorgeschlagen worden.

Dieses Bleibad hat vor dem alkalischen Kupferbad folgende Vorzüge: 1) es wird nicht wie das Cyankalium an der feuchten Luft zersetzt; 2) es entwickelt keine die Gesundheit der Arbeiter beeinträchtigenden Gase. Durch Aufnahme von Kohlensäure aus der Luft wird das Bleibad nicht unbrauchbar.

M. L. Bovy [1]) hat eine neue Vergoldungsmethode (*dorage séricigrane*) für Gegenstände aus Silber, Messing, Bronze, Kupfer oder Zink, bei welcher das Korn ein seidenartiges Ansehen zeigt, angegeben. In der Uhrenfabrikation wendet man gegenwärtig zweierlei Methoden zum Vergolden von Uhrenbestandtheilen an.

Nach dem *ersten Verfahren* trägt man auf den zu vergoldenden Gegenstand mit Hülfe eines Horn- oder Holzspatels einen Brei aus Silberpulver, Kochsalz und einer kleinen Menge Weinstein, mit der nöthigen Menge Wasser angerührt, auf und verbreitet ihn auf der Oberfläche mittelst einer harten Bürste. Dieselbe Operation wird wiederholt, bis man ein hinlänglich starkes Korn erreicht hat. Will man eine matte Vergoldung erhalten, so wäscht man den Gegenstand jetzt nur noch mit reinem Wasser und taucht ihn dann in eine Goldlösung, welche unter dem Einflusse eines galvanischen Stromes steht. Um eine glänzende Vergoldung zu erzielen, muss man den Gegenstand nach dem Waschen noch mit der Kratzbürste reiben, ehe man ihn in die Goldlösung bringt.

Nach dem *zweiten Verfahren*, das bei sehr zarten Gegenständen Anwendung findet, benutzt man einen Brei aus Goldpulver, Kochsalz, Weinstein und Wasser; man erhält auf diese Weise sogleich ein Goldkorn und je nach dem gewünschten Ton taucht man den Gegenstand einmal oder mehrmals in das Vergoldungsbad.

Bovy hat diese beiden Verfahren auch mit Vortheil für Silberarbeiten, Bijouteriearbeiten, kleine Statuen, Armleuchter u. s. w. angewendet, um denselben auf der vergoldeten Oberfläche ein Korn zu ertheilen.

Nach einem *dritten Verfahren* von Bovy ersetzt man in dem erwähnten Brei das Silber- und Goldpulver durch Bronze- oder Kupferpulver; die Manipulation ist dieselbe wie bei den vorher beschriebenen Methoden. Das neue Verfahren lässt sich nicht nur auf Gegenstände aus Silber, Kupfer und Bronze, sondern auch auf solche aus Zink anwenden, nachdem dieselben zuvor auf galvanischem Wege mit einer Kupferschicht überzogen worden sind. Das Kupferpulver wird zu

1) M. L. Bovy, Génie industr. Mai 1856. p. 250; Dingl. Journ. CXL. p. 40; Bayer. Kunst- und Gewerbebl. 1856. p. 566.

diesem Zweck durch Niederschlagen des Kupfers aus einer Kupfervitriollösung durch Eisen oder Zink dargestellt.

Ueber die Färbung von Metallflächen auf galvanischem Wege (Metallochromie, Galvanochromie)[1]) sind von A. O. Mathey[2]), Probirer am Controleamt zu Locle im Canton Neufchatel Mittheilungen gemacht worden. Veranlassung zu den Versuchen, welche der Verf. angestellt hat, war die in der Schweiz gebräuchliche Färbung verschiedener Uhrentheile. Als Oxyde wendete der Verf. vorzugsweise an *Bleisuperoxyd* und *Eisenoxyd*.

Bereitung der Bleilösung. Man kocht 125 Grmm. Bleiglätte oder besser Massicot (durch Glühen von Mennige bereitet), welches sich leichter löst als Bleiglätte, zehn Minuten lang mit einer Lösung von 450 Grmm. Aetzkali in 1 Liter destillirtem Wasser. Nach dem Erkalten giesst man die klare Flüssigkeit von dem ungelöst gebliebenen Bleioxyd ab und verdünnt sie mit destillirtem Wasser, bis sie 24—25° Baumé zeigt. In dieser Verdünnung giebt sie die glänzendsten Farben. Sie wird in einer gut verschlossenen Flasche aufbewahrt. Beim Gebrauche derselben setzt sich daraus mit der Zeit kohlensaures Kali ab. Man kocht sie dann mit Aetzkalk, lässt absetzen und benutzt die klare Flüssigkeit aufs Neue. Von Zeit zu Zeit muss man die Flüssigkeit wieder mit Bleioxyd kochen.

Bereitung der Eisenlösung. Diese Flüssigkeit kann häufige Anwendung finden und ist in gewissen Fällen sogar unentbehrlich, weil sie Nüancen giebt, welche man mit Bleilösung nicht erhalten kann. Sie besteht aus einer wässerigen Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul-Ammoniak ($FeO, SO_3 + NH_4O, SO_3$) und wird dargestellt, indem man eine frisch bereitete Lösung von Eisenvitriol in luftfreiem destillirten Wasser mit etwas verdünnter Schwefelsäure und mit luftfreier Ammoniakflüssigkeit mischt, bis der anfänglich sich bildende Niederschlag sich wieder aufgelöst hat. Die so dargestellte Lösung muss sofort verbraucht werden, da sie sich an der Luft unter Abscheidung von Eisenoxydhydrat alsbald zersetzt. Die mit Hülfe dieser Flüssigkeit dargestellten Farben sind weit haltbarer als die mit der Bleilösung erhaltenen, sie sind lebhafter und eben so fest als das Blau, welches durch Anlassen auf Stahl hervorgebracht wird.

Vorbereitung der zu färbenden Gegenstände. Man bringt die galvanische Färbung so viel als möglich auf einer nicht oxydirbaren Metallschicht an. Als Unterlage für das aus der Bleilösung sich ausscheidende Bleisuperoxyd eignet sich vorzüglich Gold oder eine vergoldete

---

1) Vergl. Jahresbericht für 1855. p. 45.

2) A. O. Mathey, Technologiste. Oct. 1855. p. 8; Dingl. Journ. CXLI. p. 33; Polyt. Centralbl. 1856. p. 612; Pharmac. Centralbl. 1856. p. 361.

Fläche oder auch Platin. Auf letzterem bringt das Bleisuperoxyd ein prächtiges Blau, auf Gold dagegen Grün hervor. Die Färbung des Silbers kommt der der übrigen Metalle nicht gleich, weil dessen Oberfläche durch Oxydation sogleich matt wird. Je besser der zu färbende Gegenstand polirt ist, desto lebhafter werden die Farben; eine mit dem Polirstahle geglättete Fläche wird schöner, als eine blos mit Eisenoxyd polirte. Vor dem Färben wird jedes Stück sorgfältig mit wässriger, besser noch mit alkoholischer Kalilösung gereinigt. Für grössere Artikel wendet man auch Kreide an. Nach der Reinigung dürfen die Gegenstände nicht mehr mit den Fingern oder mit einem Tuche berührt werden.

Als *galvanischen Apparat* benutzt der Verf. eine kleine constante Batterie von zwei Paaren. Hinsichtlich der Ausführung der Arbeit, der Erzeugung von verschiedenen Farben an demselben Gegenstande, des Färbens von Uhrzeigern, Uhrschrauben, der Ursache der Veränderung der galvanischen Färbung und der Mittel dagegen sei auf die Abhandlung verwiesen.

II. Schwefelsäure- und Sodafabrikation.

Schwefelsäure.

Persoz [1]) erhielt für das Königreich Hannover ein neues Verfahren zur Darstellung der englischen Schwefelsäure patentirt. Dem Verfahren liegen folgende zwei Reactionen zu Grunde: 1) Oxydation von schwefliger Säure zu Schwefelsäure durch Salpetersäure (SO_2 und NO_5, HO geben SO_3, HO und NO_4), indem man die schweflige Säure entweder in bis auf 100° erhitzte Salpetersäure leitet, welche vorher mit dem 4—6fachen Volumen Wasser verdünnt wurde, oder in eine Mischung von Salpetersäure oder einem salpetersauren Salz mit Salzsäure, wodurch sich Chloruntersalpetersäure (*acide hypochloronitrique*) [2]) bildet; 2) die Dämpfe der Untersalpetersäure (NO_4) oder Chloruntersalpetersäure $\left(N\left\{\begin{matrix}O_2\\Cl_2\end{matrix}\right.\right)$ werden mittelst atmosphärischen Sauerstoffs unter Mitwirkung von Wasserdämpfen wieder zu Salpetersäure oxydirt, welche man darauf wieder zur Oxydation von schwefliger Säure verwendet u. s. w.

Das Verfahren von Persoz soll folgende Vortheile darbieten:

1) Es macht die Bleikammern überflüssig.

2) Es lässt sich schweflige Säure beliebigen Ursprunges anwenden, wenn sie auch mit Stickstoff, Kohlensäure und anderen Gasen gemengt ist. Die schweflige Säure lässt sich daher hiezu nicht nur durch Verbrennung von Schwefel und Rösten von Schwefelmetallen, sondern auch auf die Weise erzeugen, dass man Eisen-, Kupfer- und Zinkvitriol bei erhöhter Temperatur der Einwirkung von Wasserstoff, Kohlenoxyd, Kohle oder organischen Stoffen aussetzt, wobei schweflige Säure sich entwickelt, während ein Metall oder ein Oxyd zurückbleibt, so dass sich mit der Schwefelsäurefabrikation auch die Gewin-

---

1) Persoz, Hannov. Mittheil. 1856. p. 1; Dingl. Journ. CXXXIX. p. 427; Polyt. Centralbl. 1856. p. 418.

2) Vergl. Gay-Lussac, Ann. de chim. et de phys. (3) XXIII. p. 203; Ann. der Chem. u. Pharm. LXVI. p. 213; Journ. f. prakt. Chem. XLIV. p. 335; Pharm. Centralbl. 1848. p. 513.

nung gewisser Metalle verknüpfen lässt. Man kann auch die schweflige Säure durch Glühen der genannten Vitriole mit den ihnen entsprechenden Sulfureten erzeugen.

3) Es wird immer dieselbe Menge Salpetersäure benutzt.

Der zur Fabrikation angewendete Apparat kann auf verschiedene Weise construirt sein, ist aber, wie Fig. 8 zeigt, immer aus den drei Haupttheilen *A*, *B* und *C* zusammengesetzt. In *A*, welcher je nach der Natur der angewendeten Substanzen verschiedene Form und Einrichtung besitzen kann, wird die schweflige Säure erzeugt. In dem Theil *B* tritt die schweflige Säure mit der gehörig verdünnten Salpetersäure bei geeigneter Temperatur zusammen. Der Theil *C* ist eine Art Kamin, in welchen alle Gase, die sich der Einwirkung in *B* entziehen, durch Oeffnungen *o* einströmen, dort auf einander reagiren und Salpetersäure bilden, welche mit etwas Schwefelsäure vermischt, von dem Behälter *p* aufgenommen wird. Die übrigen Gase (überschüssig angewendete Luft, Stickstoff, Kohlenoxyd, Kohlensäure) werden, indem sie durch die porösen und feuchten Körper, die sich in dem Schornstein befinden, steigen, von den letzten Säuretheilchen befreit und gelangen in die Atmosphäre.

Zur Verbrennung des Schwefels wendet man gusseiserne Cylinder oder irdene Retorten *d* an, welche den Gasretorten ähnlich sind und durch den Herd *g* geheizt werden. Durch das Rohr *e* wird vermittelst eines Gebläses (Cylindergebläse oder Ventilator) Luft in die Retorte getrieben, während die erzeugte schweflige Säure durch das Rohr *f* zur Salpetersäure, worin sie oxydirt werden soll, geleitet wird. Um das unvermeidliche Fortführen des Schwefels durch den Luftstrom unmöglich zu machen, wendet der Patentträger ein Verbrennungssystem an, das im Princip den Grundsätzen der Beleuchtung sich nähert und am meisten die oxydirende Wirkung der Luft erleichtert, während es ihre mechanische Wirkung unschädlich macht. In dem oberen Theile der Retorte befinden sich nämlich Röhren aus porösem Thon, welche an ihren unteren Enden im Innern der Retorte verschlossen sind, während das obere, ausserhalb der Retorte befindliche Ende offen ist. Diese Röhren werden mit Schwefel gefüllt. Der Schwefel schmilzt und sickert durch die poröse Röhre und entzündet sich endlich. So ist jede Röhre nun im Innern der Retorte mit einer Flamme umgeben, welche durch die hereingeblasene Luft und durch das Durchsickern des Schwefels unterhalten wird, welches ähnlich vor sich geht, wie das Durchsickern des Wassers in den Alcarrazas (Kühlkrügen). Das Rohr *f* geht, ehe es in den Mischungsapparat *B* gelangt, in eine grosse Woulff'sche Flasche *h*, welche durch das mit einem Hahne versehene Luftrohr *j* Luft erhält; durch das Rohr *f'* geht dann alle Säure und die Luft in den Apparat *B*, in welchem sich die durch ein Rad

k in Bewegung erhaltene verdünnte Salpetersäure befindet. Der Behälter *B* besteht aus zwei Stücken, so dass er leicht auseinanderge-

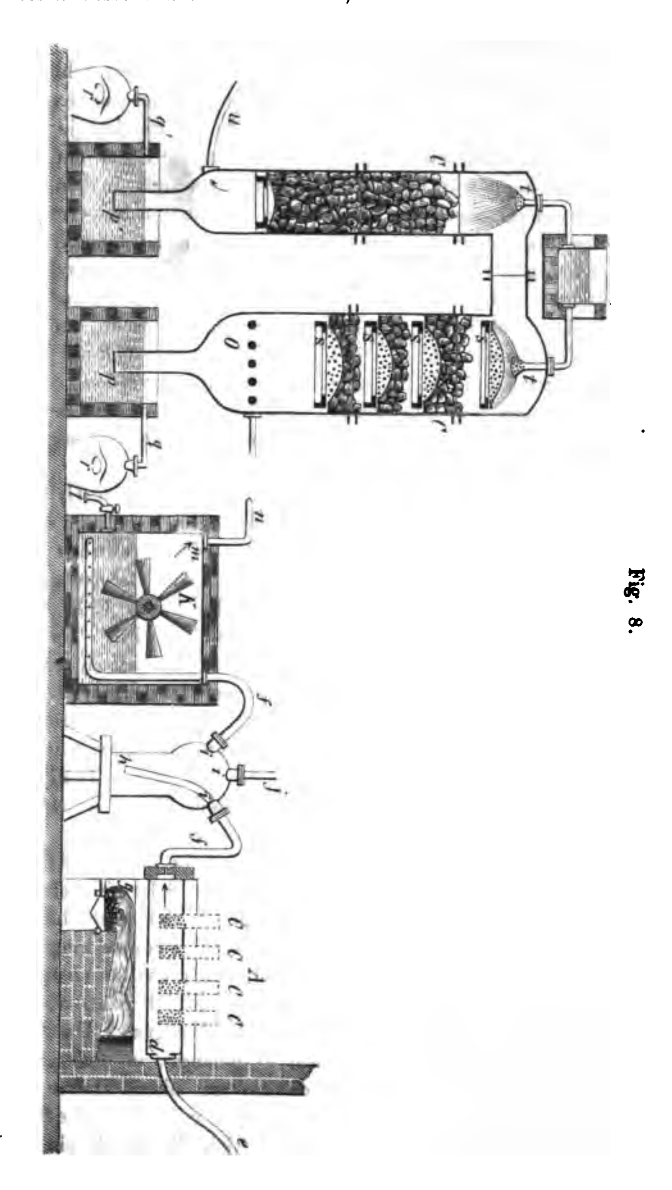


Fig. 8.

sammen und wieder zusammengesetzt werden kann. Durch den Hahn l kann er entleert werden. Bei m befindet sich eine Oeffnung m, durch welche das Rohr n nach dem untern Theil des Schornsteins C geht, welcher der Regenerator der Salpetersäure genannt werden könnte. Dieser Apparat ist, wie auch die Zeichnung zeigt, mit mehreren Oeffnungen o versehen, damit mehrere Röhren aus B die Dämpfe zuführen. Unten verlängert sich der Apparat und mündet in das Gefäss p; die sich ansammelnde Salpetersäure läuft in die Gefässe r. In dem Regenerator C befinden sich durchlöcherte Abtheilungen s, durch welche die Säuredämpfe nach Oben steigen. Oben empfängt der Apparat durch das Rohr t Wasser, welches mit Hülfe einer Brause sich auf der ganzen Oberfläche vertheilt und die Salpetersäure aufnimmt. Ein zweiter Apparat C', welcher mit dem ersten in Verbindung steht, vervollständigt die Säureabsorption; von diesem Apparat begeben sich die nicht absorbirbaren Gase durch u in das Freie. Aus dem Gefäss p' sammelt sich die verdichtete Schwefelsäure in dem Gefässe r' an.

Ein anderer Theil des von Persoz genommenen Patentes bezieht sich auf die Zersetzung von schwefliger Säure durch Schwefelwasserstoff bei Berührung mit Wasser oder Wasserdampf. Dabei bildet sich 1) ein Schwefelniederschlag, 2) eine gewisse Menge Schwefelsäure, 3) eine grosse Quantität unterschwefliger Säure, welche in der Hitze in Schwefel, schweflige Säure und Schwefelsäure sich zersetzt, oder wenn die unterschweflige Säure mit salpetrigsauren Dämpfen behandelt wird, sich nun in Schwefel und Schwefelsäure verwandelt. Diese Reaction wendet der Patentträger an (mit Hülfe des beschriebenen Apparates), 1) wenn durch Rösten der schwefelhaltigen Erze Gase sich bilden, welche eine zu geringe Menge von schwefliger Säure enthalten, um diese Säure vortheilhaft nach der angegebenen Methode durch Salpetersäure oxydiren zu können, 2) wenn zu industriellen Zwecken natürliche oder künstliche Schwefelmetalle durch eine Säure zersetzt werden sollen, um entweder Schwefel oder Metall zu extrahiren.

Otto Köhsel [1]), Kaufmann in Hannover, erhielt auf die Fabrikation von Schwefelsäure aus Gyps für das Königreich Hannover ein Patent. Die Grundzüge dieses Verfahrens bestehen in Folgendem:

1) Es wird ein Gemenge von Gyps und Kohlenstaub in Cylindern geglüht, wodurch kohlensaures Gas sich entwickelt und Schwefelcalcium als Rückstand bleibt ($CaO, SO_3 + 2\ C = 2\ CO_2 + CaS$).

---

1) Otto Köhsel, Hannov. Mittheil. 1856. p. 135; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1148.

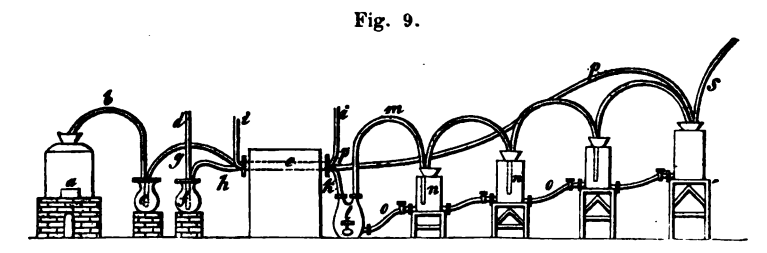
2) Das sich entwickelnde Kohlensäuregas strömt durch eine Reihe luftdicht verschlossener Gefässe, in welchen sich das durch frühere Operationen gewonnene Schwefelcalcium nebst der hinreichenden Menge Wasser befindet. Diese Gefässe werden durch die abfallende Hitze des Calcinirofens erhitzt. Es bildet sich darin kohlensaurer Kalk, während Schwefelwasserstoffgas entweicht ($CaS + HO + CO_2 = CaO, CO_2 + SH$).

3) Das Schwefelwasserstoffgas wird sofort verbrannt und die hierdurch erzeugte schweflige Säure und der Wasserdampf in die Bleikammern geleitet ($SH + 3O = SO_2 + HO$).

Der weitere Arbeitsgang ist mit dem gewöhnlichen übereinstimmend.

A. E. Schmerfahl und J. A. Bouck[1]) erhielten ein neues Verfahren der Schwefelsäurefabrikation für England patentirt, das auf der *directen Verbindung von schwefliger Säure mit dem Sauerstoff der Luft* beruht. Die Einrichtung des dazu verwendeten Apparates zeigt Fig. 9. *a* ist ein Ofen, in welchem der Schwefel verbrannt wird. Die sich bildende schweflige Säure geht durch das Rohr *b* in die Woulff'sche Flasche *c*, welche Wasser enthält, und von da durch das Rohr *d* in die weitere Röhre *e*, welche von Eisen oder Thon

Fig. 9.



sein kann und mittelst einer darunter befindlichen Feuerung erhitzt wird. In dem Gefäss *f* werden Wasserdämpfe erzeugt, welche durch *h* in die Röhre *e* strömen. Die Röhre *e* enthält Asbest, Koks oder andere Kohle, Bimsstein, ein inniges Gemenge von Thon und Kohle (durch Glühen von Thon mit einer organischen Substanz enthalten), oder Platin als Draht oder Blech. Das andere Ende des Rohres *e* führt durch *k* in die Vorlage *l*, welche durch das Rohr *m* mit einer Reihe von Verdichtungsgefässen *n*, *n* in Verbindung steht, deren untere Theile durch die mit Hähnen versehenen Röhren *o* communiciren. Von dem letzten Verdichtungsgefässe aus geht eine Röhre *p* zu einem

1) A. E. Schmerfahl und J. A. Bouck, London Journal. Febr. 1856. p. 81; Polyt. Centralbl. 1856. p. 422.

hinter *e* liegenden Rohre, welches dieselbe Einrichtung wie *e* hat und auch mit Asbest oder dergleichen beschickt ist und andererseits ebenfalls mit einer Vorlage und mit Verdichtungsgefässen in Verbindung steht. Das letzte dieser Condensationsgefässe ist mit einem Saugapparate verbunden. Durch *s* wird den Verdichtungsgefässen Wasser zugeführt. Die beabsichtigte Wirkung besteht mithin darin, dass in die Röhre *e* schweflige Säure, Luft (durch *g*) und etwas Wasser oder Wasserdampf durch *g* einströmen und darin unter Mitwirkung von Asbest und dergleichen Schwefelsäure bilden sollen, welche sich theils in *l*, theils in den Verdichtungsgefässen verdichtet, aus welchen letzteren man sie in die Vorlage *l* fliessen lässt, aus welcher sie von Zeit zu Zeit abgelassen wird. Das hinter *e* befindliche Rohr hat den Zweck, die in *e* nicht umgewandelten Antheile von schwefliger Säure in Schwefelsäure überzuführen. Indem man das Rohr *g* mehr oder weniger tief in das Wasser in *f* eintauchen lässt, kann man die nach *e* strömende Luftmenge reguliren [1]).

Fr. Russegger [2]) hat einen Apparat zur Destillation der Schwefelsäure, um *chemisch reine Säure* zu gewinnen, beschrieben, hinsichtlich dessen wir auf die Abhandlung verweisen.

Der ausgedehnte Verbrauch von Schwefelsäure, welcher nicht allein in den verschiedensten Gewerben, sondern ganz besonders in den chemischen Fabriken selbst zur Zersetzung des Kochsalzes und zu dessen Verwandlung in Salzsäure und Glaubersalz stattfindet, erfordert grossartige und kostspielige Anlagen, der so billige Preis der Schwefelsäure dagegen die sorgfältigste Fabrikation. Deshalb sind besonders drei Hauptpunkte bei der Schwefelsäurefabrikation zu berücksichtigen: 1) in einem gegebenen Raume das möglichst grösste Quantum Schwefelsäure zu erzeugen; 2) aus einem bestimmten Quantum Schwefel die grösste Menge Schwefelsäure zu erzielen; 3) möglichst wenig Salpetersäure zu verbrauchen.

In der bekannten Schwefelsäurefabrik von Kunheim [3]), welche einen Inhalt von 72000 Kubikfuss hat, werden jährlich 30000 Ctr. Schwefelsäure von 1,85 spec. Gewicht erzeugt. Der Rechnung nach sollen 100 Pfund reiner Schwefel 307 Pfd. Schwefelsäure liefern, bei

1) Vergl. die von Schneider beschriebene Darstellung der Schwefelsäure auf ähnliche Weise mittelst schwefliger Säure, Luft, Wasser und Bimsstein im Bulletin de la société d'encouragement 1848. p. 78 und 372; Dingl. Journ. CVII. p. 159. 363; CIX. p. 354; Liebig und Kopp's Jahresbericht 1847—48. p. 1041.

2) Fr. Russegger, Polyt. Centralbl. 1856. p. 129; Dingl. polyt. Journ. CXXXIX. p. 434.

3) Kunheim, Preuss. Verhandlung. 1856. p. 114; Dingl. Journ. CXLII. p. 339; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1445.

den Unreinigkeiten aber, welche der Schwefel gewöhnlich enthält, und bei den nicht zu vermeidenden Verlusten übersteigt die Ausbeute an Schwefelsäure selten 290 Pfd. auf 100 Pfd. Schwefel.

Die Wirkung der Salpetersäure soll bekanntlich nicht darin bestehen, dass sie den Sauerstoff der Schwefelsäure liefert, sondern sie soll den Sauerstoff der Luft der schwefligen Säure zuführen, indem die Salpetersäure zunächst durch die Berührung mit der schwefligen Säure und dem Wasserdampfe in Stickoxydgas verwandelt wird, dieses durch Aufnahme des Sauerstoffs aus der Luft sich in salpetrige Säure verwandelt, diese wieder Sauerstoff der schwefligen Säure abgiebt u. s. f. Wenn diese Wechselwirkung auch keine unendliche ist, und man durch den Luftzug und durch Verunreinigung der Schwefelsäure stets Verluste an Salpetersäure hat, daher stets neue Salpetersäure dem Apparate zugeführt werden muss, so wird durch einen neuen Apparat der Verlust doch so weit erniedrigt, dass nur 6 Proc. des angewandten Schwefels an Salpetersäure gebraucht werden.

Umstehende Zeichnungen (Fig. 10 und 11) geben den Gang der Operation an. Stündlich werden 120 Pfd. Schwefel im Ofen auf einer eisernen Platte verbrannt; auf dem Ofen liegt eine gusseiserne Blase, zum Vorwärmen und zugleich zum Speisen des Dampfkessels dienend. Durch diesen Vorwärmer geht das gusseiserne Rohr, welches in die erste kleine Kammer (tambour) führt. Ein Dampfstrahl verstärkt den Zug. Vom ersten Tambour geht die schweflige Säure in den zweiten Tambour, wo die Salpetersäure auf eine Terrasse von Steinzeug fällt, um die möglichst gröste Vertheilung zu bewirken. Von hier gehen die Gase und Dämpfe in die grosse Bleikammer, welche eine Länge von gegen 100 Fuss, eine Höhe von 20 Fuss und eine Breite von 30 Fuss hat. Dampfstrahlen treten von verschiedenen Seiten in die Kammer, mischen die Gase und führen das nöthige Wasser zu. Die der grossen nächstliegende Kammer ist mit Kokes angefüllt, damit die noch unzersetzten Gasarten, indem sie die Kokes durchströmen, auf diese Weise die vollständigste Mischung erleiden. Die Gase treten darauf in die fünfte Kammer und werden von hier aus, vermittelst eines Bleirohres, durch ein System von Steinzeugapparaten geleitet, in welchen concentrirte Schwefelsäure dem entweichenden Stickoxydgase entgegenfliesst und dieses aufnimmt, worauf die mit letzterem möglichst gesättigte Schwefelsäure zu weiterer Benutzung in den zweiten Tambour zurückfliesst. Die concentrirte Schwefelsäure, zur Speisung dieses Apparates bestimmt, wird durch Dampfdruck vermittelst eines *monte-jus* in ein hochstehendes Gefäss geleitet. Die Schwefelsäure, welche in den Kammern nur 50° B. erreicht, wird hierauf durch ein System von Bleipfannen bis 60°

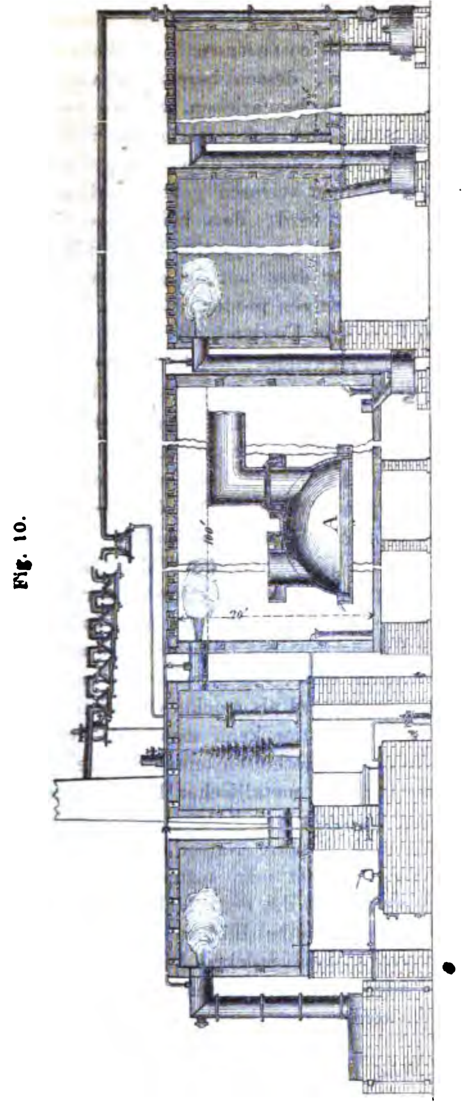


Fig. 10.

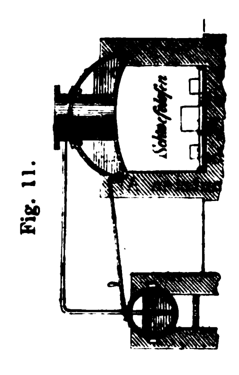


Fig. 11.

abgedampft und im Platinapparat bis 66° concentrirt, in welcher Stärke sie in den Handel kommt. Die nicht condensirten Dämpfe und Gase strömen durch die Esse ab. Durch die Anwendung dieses Apparats wird weniger Salpetersäure verbraucht und die Nachbarschaft am meisten vor Belästigungen bewahrt. Die Construction dieser Steinzeugapparate ist aus der Abbildung ersichtlich. Es sind grosse Schüsseln mit Glocken überstülpt, oben durch Röhren verbunden, welche die Gase, und unten durch Abflusstüllen, welche die Säure leiten. *A* zeigt eine solche Schüssel mit Zubehör nach grösserem Massstabe.

Soda.

E. Kopp [1]) hat ein neues Verfahren der Schwefelsäure- und Sodafabrikation, dessen bereits im vorjährigen Jahresberichte [2]) Erwähnung geschah, beschrieben, welches unter Beibehaltung der bisher bei der Soda- und Schwefelsäurefabrikation benutzten Apparate Anwendung finden kann und dabei den grossen Vortheil gewährt, dass der Schwefel nicht verloren geht, sondern immer wieder in Schwefelsäure verwandelt wird, dass bei demselben kein lästiges Product, wie bisher das Calciumoxysulfuret, gebildet wird dass weniger Alkali verloren geht und dass man in gleicher Zeit und mit denselben Apparaten grössere Mengen produciren kann. Dasselbe wird bereits in einer grossen Fabrik in England, (Blythe und Benson in Church bei Manchester) angewendet, welche jährlich mehrere Tausend Tonnen Soda nach diesem neuen Verfahren producirt.

Erste Operation. Mischung der Materialien. Man mischt 125 Kilogramm trocknes schwefelsaures Natron mit 80 Kilogr. Eisenoxyd und 55 Kilogr. Kohle. Diese Verhältnisse müssen aber je nach dem Grade der Reinheit der Materialien variiren. Das Glaubersalz kann ohne Uebelstände mehr oder weniger Kochsalz enthalten, in diesem Falle müssen aber die Mengen von Eisenoxyd und Kohle im Verhältniss zu der darin enthaltenen Menge von reinem schwefelsauren Natron verringert werden. Das rohe Glaubersalz verwendet man in dem Zustande, in welchem es durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Kochsalz in den Calciniröfen gewonnen wird, indem man die zu grossen Stücke zerkleinert. Das Eisenoxyd wird als trocknes, ziemlich feines Pulver gewogen. Für die erste Operation kann man statt des künstlichen oder natürlichen Eisenoxydes (Rotheisensteins) Spatheisenstein, Magneteisenstein, Hammerschlag oder metallisches Eisen anwenden; im letzteren Falle muss aber der Zusatz von Kohle verringert werden, weil das Eisen selbst auf das schwefelsaure Natron reducirend wirkt. Wie aus dem Folgenden hervorgeht, hat man später immer nur mit Eisenoxyd zu operiren, wenn man auch das erste Mal metallisches Eisen genommen hat. Was die Kohle anbetrifft, so kann man Holzkohle oder Kokes oder den aus kleinen Stücken bestehenden Abfall von Steinkohle, Braunkohle oder Anthracit anwenden, nur muss die Menge um so grösser sein, je weniger reducirende Elemente die angewendete Kohle enthält.

Man muss so viel Eisenoxyd nehmen, dass das darin enthaltene

---

1) E. Kopp, Ann. de chim. et de phys. Septbr. 1856. p. 81; Dingl. Journ. CXLII. p. 341; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1385.

2) Vergl. Jahresbericht für 1855. p. 56.

Eisen sich mit dem ganzen in dem schwefelsauren Natron enthaltenen Schwefel verbinden und damit Einfach-Schwefeleisen (FeS) bilden kann. Auf 9 Th. trocknes schwefelsaures Natron darf man nicht weniger als 5 Th. Eisenoxyd anwenden. Enthält das Eisenoxyd Kalk, so befreit man es davon durch Behandlung mit verdünnter Salzsäure und darauf folgendes Waschen. Die Kohle darf nicht im Ueberschuss angewendet werden, weil sie das Vorhandensein von Schwefelnatrium in der Soda befördert und man, indem der Ueberschuss von Kohle beim Schwefeleisen verbleibt, beim Rösten desselben die schweflige Säure mit Kohlensäure vermischt erhalten würde. Es ist daher passend, den Zusatz von Kohle so weit zu verringern, dass die rohe Soda etwas unzersetztes schwefelsaures Natron enthält.

Zweite Operation. Darstellung der rohen Soda. Das Gemenge von schwefelsaurem Natron, Eisenoxyd und Kohle wird in einen gewöhnlichen Sodaschmelzofen gebracht. Die Behandlung der Masse im Ofen ist ganz ähnlich, wie beim bisherigen Verfahren, und die Erscheinungen, welche man an der Masse bemerkt, sind auch fast ganz gleich mit den beim gewöhnlichen Sodaschmelzprocess auftretenden. Die Masse wird weich, teigartig, dann mehr und mehr, in dem Masse, als sie gerührt und weiter nach dem Feuer hingeschoben wird, flüssig; gelbliche Flammen brechen überall reichlich aus der Masse heraus und bewirken eine kochende Bewegung derselben. Wenn die Reaction anfängt nachzulassen, und die Masse, das Ansehen eines halbflüssigen, homogenen, dünnen Teiges annehmend, zusammensinkt und ruhig wird, ist die Operation beendet. Man beeilt sich dann, die Masse aus dem Ofen herauszuschaffen, wobei man sie im glühend flüssigen Zustande in eine Art Wagen von Eisenblech fliessen lässt. In diesem Wagen, den man, um die Luft einigermassen abzuhalten, mit einem Deckel versieht, lässt man die Masse erkalten und fest werden. Nach dem Erkalten bildet die so dargestellte eisenhaltige rohe Soda einen grossen parallelepipedischen Block von schwärzlichem Ansehen, mehr oder weniger porös und sehr hart. Ist die Operation gelungen, so ist der Block sehr dicht, zeigt an der Oberfläche einen kupferartigen Glanz und auf dem Bruche ein gleichförmiges krystallinisches Ansehen mit grünlich-metallischem Reflex.

Dritte Operation. Zerfallenlassen der rohen Soda und Behandlung derselben mit Kohlensäure. Es handelt sich nun darum, die rohe Soda so zu behandeln, dass man kohlensaures Natron auflöst und Schwefeleisen als ungelösten Rückstand erhält. Wollte man dieselbe in gleicher Weise auslaugen, wie die mit Kalk bereitete rohe Soda, so würde man nur ungenügende Resultate erhalten. Die Masse bläht sich nämlich auf, wird sehr voluminös, ist schwer auszuwaschen und liefert Flüssigkeiten, die eine schwärzlichbraune oder grüne Farbe besitzen, nur

sehr langsam an der Luft sich klären und viel Aetznatron, meist zugleich mit Schwefelnatrium, enthalten. Das Auslaugen erfolgt dagegen sehr leicht, wenn man die eisenhaltige rohe Soda vorher zerfallen lässt. Wenn man nämlich einen Block von roher eisenhaltiger Soda an der Luft liegen lässt, so sieht man ihn alsbald sich sehr verändern, was um so schneller erfolgt, je mehr die Luft mit Feuchtigkeit und Kohlensäure beladen ist. Die Oberfläche des Blocks verliert ihren Glanz und ihre dichte Beschaffenheit, der Block zersplittert sich, wittert aus und bedeckt sich mit einer pulverigen, voluminösen, schwärzlichen Masse. Diese Umwandlung wird durch die gleichzeitige Absorption von Sauerstoff, Wasserdampf und Kohlensäure bewirkt. Ueberlässt man die Masse sich selbst, so steigt die Temperatur alsbald so sehr, dass sie sich entzündet. Das Pulver nimmt dann eine röthliche Farbe an und liefert beim Auslaugen eine Flüssigkeit, die schwefelsaures Natron mit nur etwa 10 — 15 Proc. kohlensaurem Natron enthält. Der unlösliche Rückstand besteht in diesem Falle aus Eisenoxyd mit einer gewissen Menge Schwefeleisen. Ganz anders ist das Resultat, wenn man die zu starke Temperaturerhöhung verhütet. Der Block zerfällt dann in einer gewissen Zeit ganz und gar zu pulveriger Masse. Letztere liefert, wenn sie während einer hinreichenden Zeit der Luft ausgesetzt war, um sich vollständig mit Kohlensäure zu sättigen, durch Auslaugen eine reine Lösung von kohlensaurem Natron und einen hauptsächlich aus Schwefeleisen bestehenden Rückstand. Die Erfahrung im Grossen hat aber gezeigt, dass die Sättigung durch die Kohlensäure der Luft zu langsam erfolgt und von einer etwas zu starken Oxydation des Pulvers begleitet ist; es ist deshalb vortheilhaft, dasselbe künstlich mit Kohlensäure zu sättigen.

Folgende Einrichtung ist ganz geeignet, das Zerfallenlassen der rohen Soda und die Sättigung mit Kohlensäure auszuführen. Ueber einem mit Steinplatten belegten und von Mauern umgebenen Fussboden bringt man, $2^1/_2$ Meter davon entfernt, eine Art Rost an, der aus gusseisernen Stäben besteht, welche 1 — $1^1/_2$ Centimeter von einander abstehen. Der Fussboden ist etwa 1 Meter vertieft, der untere Theil des Raumes also, in welchen man durch eine Thüre hinabsteigen kann, kellerartig. $2^1/_2$ Meter über dem Roste befindet sich ein Dach, unterhalb dessen an den Seitenmauern des Raumes viele und grosse Oeffnungen angebracht sind, so dass die Luft circuliren und sich erneuern kann. Die Luft kann in den Raum unterhalb des Rostes nicht anders eindringen, als indem sie zwischen den Roststäben hindurch hinabgeht. Dies findet aber nicht statt, weil man in den Raum unterhalb durch mehrere in den Mauern angebrachte Oeffnungen beständig kalte und mit Feuchtigkeit gesättigte Kohlensäure einströmen lässt. In England erzeugt man die Kohlensäure

durch Verbrennung von Koks in einem Ofen, der durch einen Ventilator mit Luft gespeist wird; die Producte der Verbrennung lässt man durch gusseiserne Röhren gehen, die äusserlich abgekühlt und an der Innenseite beständig mit Wasser befeuchtet erhalten werden. Beim Hindurchgehen durch die Röhren kühlt die Kohlensäure sich ab und sättigt sich mit Feuchtigkeit, um sodann in den Raum unterhalb des Rostes einzuströmen.

Die Blöcke von roher eisenhaltiger Soda zerfallen nun und das gebildete Pulver fällt in dem Masse, als es entsteht, durch den Rost hindurch und sammelt sich in dem Raume unterhalb auf dem gepflasterten Fussboden, wo es sich sofort mit Kohlensäure sättigt. Ein Block von 250 Kilogr. erfordert höchstens 1 Quadratmeter Platz für das Zerfallen, welches in 8 — 10 Tagen vollständig erfolgt. 10 Ctr. Koksklein sind ausreichend, um die Kohlensäure für 90 — 100 Ctr. reines und trocknes kohlensaures Natron zu liefern.

Die zum Auslaugen vorbereitete Masse muss ein feines, graues Pulver bilden und keine grösseren und härteren Stücke mehr enthalten. Das durchgesiebte Pulver muss mit Wasser eine Flüssigkeit bilden, welche sich beim Stehen in 5 — 10 Minuten vollkommen klärt, indem darin ein schwerer Absatz, welcher eine schwarze Farbe, häufig mit kupferartigem Reflex, besitzt, und andererseits eine vollkommen klare, farblose oder höchstens kaum gelblich gefärbte Lösung entsteht.

Vierte Operation. Auslaugen der Soda. Das Auslaugen wird mittelst Wassers von 30—40° C. vorgenommen. Ist die Lufttemperatur nicht zu hoch, so liefern die starken Lösungen im Allgemeinen ohne vorheriges Concentriren nach 24 — 48 Stunden eine reichliche und schöne Krystallisation von grossen farblosen Sodakrystallen. Man kann die Krystallisation oft sehr beschleunigen, indem man in die erkaltete Flüssigkeit ein Stück calcinirte Soda wirft. Die Mutterlaugen und die etwas schwachen Lösungen liefern durch Abdampfen zur Trockne und gelindes Calciniren als Rückstand ein vollkommen weisses Sodasalz von 80, 85, 90 und selbst 95 Proc. Gehalt an kohlensaurem Natron. Der Rückstand, welcher hauptsächlich aus Schwefeleisen besteht, wird auf Filtern gesammelt, damit er möglichst abtropfen kann. In diesem Zustande verändert er sich nur langsam. Nachdem er abgetropft ist, kann man ihn in verschiedener Weise behandeln. Entweder trocknet man ihn unvollkommen aus, oder man begnügt sich damit, ihn stark zu pressen, wobei man ihm am besten die Gestalt von Ziegeln giebt. Dieses Schwefeleisen ist so verbrennlich, dass es, wenn es einigermassen ausgetrocknet ist, schon unter 100° C. Feuer fängt und wie Zunder brennt.

Fünfte Operation. Rösten des Schwefeleisens. Das Rösten des Schwefeleisens lässt sich mit grosser Leichtigkeit ausführen, entweder

auf gusseisernen Platten, die zum dunkeln Rothglühen erhitzt sind oder noch besser, in einer grossen äusserlich erhitzten Muffel. Di dabei angewendete Feuerung kann man so anlegen, dass die daraus abziehende Feuerluft gebraucht werden kann, um der zerfallenen rohe Soda die Kohlensäure zuzuführen. Man bringt das Schwefeleisen noch etwas feucht zur Röstung und rührt es während der ersten Stund nicht um. Es entwickelt zunächst Wasserdampf, dessen Gegenwar die Bildung der Schwefelsäure begünstigt, dann entzündet es sich un bildet dann eine brennende Masse, aus welcher der Schwefel als schwef lige Säure entweicht, die in die Bleikammern geleitet wird. Wenn die Verbrennung weniger lebhaft wird, rührt man das Pulver von Zei zu Zeit mit einer eisernen Krücke um. Indem man in dieser Weis operirt, wird durchaus kein Eisen in die Bleikammern mit fortgerissen Nach Verlauf von drei Stunden ist die Röstung beendet und Eisenoxy als feines rothes Pulver zurückgeblieben, welches man aus dem Ofen herauszieht.

Die aus dem Schwefeleisen in den Bleikammern auf gewöhnliche Art erzeugte Schwefelsäure dient wieder zur Umwandlung von Kochsalz in Soda, wobei der darin enthaltene Schwefel zuletzt wieder in Form von Schwefeleisen erhalten wird, welches man wieder röstet, um den Schwefel wieder in Schwefelsäure zu verwandeln u. s. w., so dass also derselbe Schwefel immer wieder benutzt wird. Nur um den unvermeidlichen Verlust an Schwefel auszugleichen, verbrennt man neben dem künstlichen Schwefeleisen zugleich etwas Schwefel oder Schwefelkies.

Die Verunreinigungen des Kochsalzes, der Steinkohle, abgelöste Theile der Ofenwände u. s. w. häufen sich natürlich in dem Schwefeleisen oder Eisenoxyd allmälig an, weshalb man, nachdem man dasselbe eine gewisse Zeit lang benutzt hat, wieder frisches Eisenoxyd nimmt. Die Erfahrung hat gelehrt, dass man mit einem Eisenoxyd, welches 40 Proc. Verunreinigungen enthält, noch sehr gute Soda erhalten kann. Da man das Eisenoxyd so lange benutzt, so findet kein oder fast kein Verlust an Alkali durch unvollständiges Auslaugen statt, weil das in dem Schwefeleisen zurückgelassene Natron, welches beim Rösten in schwefelsaures Natron übergeht, wieder mit in die Schmelze kommt. Der Gegenwart einer ziemlich beträchtlichen Menge Natron (Natrium), welche unlöslich in dem Schwefeleisen ist, verdankt dieses sogar die Eigenschaft, sehr leicht zu verbrennen und ein sehr feines und poröses Eisenoxyd zu liefern, welches eine ziemlich schöne Farbe besitzt, so dass man es als Farbematerial benutzen könnte, nachdem man das schwefelsaure Natron durch heisses Wasser ausgezogen hat. Es ist klar, dass man bei Anwendung von Eisenoxyd, welches schon schwefelsaures Natron enthält, die Mengenverhältnisse zur Darstellung

der rohen eisenhaltigen Soda erheblich abändern muss. Die Erfahrung hat gezeigt, dass die vortheilhafteste Mischung folgenden Verhältnissen entspricht: 125 Kilogr. schwefelsaures Natron, 140 Kilogr. aus dem Schwefeleisen entstandenes Eisenoxyd, 70—75 Kilogr. Kohle.

Statt Eisenoxyd kann man bei diesem Verfahren auch Mangan- oder Zinkoxyd nehmen; bei Anwendung derselben im Grossen hat sich aber ergeben, dass sie weniger vortheilhaft anzuwenden sind, abgesehen davon, dass sie einen höheren Preis haben. Die mit Mangan- oder Zinkoxyd dargestellte rohe Soda ist namentlich bezüglich des Zerfallenlassens und der Aufnahme von Kohlensäure weniger leicht zu behandeln.

$$\left.\begin{array}{r} 2\,Fe_2\,O_3 \\ 3\,NaO,\,SO_3 \\ 16\,C \end{array}\right\} \begin{array}{c} \text{geben} \\ \text{beim} \\ \text{Glühen} \end{array} \left\{\begin{array}{l} Fe_4\,Na_3\,S_3 \\ 14\,CO \\ 2\,CO_2 \end{array}\right.$$

Der Block der rohen eisenhaltigen Soda ($Fe_4\,Na_3\,S_3$) absorbirt an der Luft ausser Wasser Sauerstoff und Kohlensäure und verwandelt sich in natriumhaltiges Schwefeleisen ($Fe_4\,Na\,S_3$) und kohlensaures Natron:

$$\left.\begin{array}{c} Fe_4\,Na_3\,S_3 \\ 2\,O \\ 2\,CO_2 \end{array}\right\} \text{geben} \left\{\begin{array}{l} Fe_4\,Na\,S_3 \\ 2\,NaO,\,CO_2 \end{array}\right.$$

In Wirklichkeit bleibt die Reaction nicht ganz hierbei stehen. $Fe_4\,NaS_3$ wird selbst mehr oder weniger angegriffen; eine gewisse Menge des darin enthaltenen Natriums wird auch noch oxydirt, mit Kohlensäure verbunden und später durch Auslaugen entfernt, aber diese Veränderung erfolgt nur sehr langsam und unvollkommen, oft zugleich mit einer geringen Oxydation des Schwefeleisens selbst. Es bedarf einer lange andauernden Einwirkung von Sauerstoff, Kohlensäure und Feuchtigkeit, um $^1/_3$ des Natriums wegzunehmen, und es ist fast unmöglich, mehr als die Hälfte desselben zu entfernen.

Die Zusammensetzung des unlöslichen Rückstandes kann durch die Formel $Fe_4\,S_2 + NaS$ ausgedrückt werden. Statt unmittelbar geröstet zu werden, wird er noch feucht der Einwirkung der kalten Luft ausgesetzt. Es findet eine Oxydation und Temperaturerhöhung statt, aber der feuchte Zustand des Pulvers verhindert die Entzündung und die Entwickelung von schwefliger Säure. Es findet eine mehr oder weniger vollständige Oxydation der Schwefelverbindungen statt, je nachdem man das Aussetzen an die Luft verlängert. Die folgenden Gleichungen repräsentiren die Producte, welche in den verschiedenen Perioden der Oxydation gebildet werden:

$Fe_4 NaS_3 + O_4 = Fe_4 S_2 + NaO, SO_3$;
$Fe_4 NaS_3 + O_7 = Fe_2 S_2 + Fe_2 O_3 + NaO, SO_3$;
$Fe_4 NaS_3 + O_{11} = FeS + FeO, SO_3 + Fe_2 O_3 + NaO, SO_3$;
$Fe_4 NaS_3 + O_{15} = 2 (FeO, SO_3) + Fe_2 O_3 + NaO, SO_3$.

Das mehr oder weniger oxydirte Product liefert beim Rösten 2 SO und als Rückstand $2 Fe_2 O_3 + NaO, SO_3$.

$$\left.\begin{matrix} Fe_4 Na S_3 \\ 14 O \end{matrix}\right\} \text{ geben } \left\{\begin{matrix} 2 Fe_2 O_3 \\ NaO, SO_3 \\ 2 SO_2 \end{matrix}\right.$$

Habich [1]) empfiehlt zur vollständigen Entschwefelung der Sodalaugen die Anwendung von Spatheisenstein. Dabei kommt es wesentlich darauf an, die Laugen möglichst frisch mit dem feingemahlenen Spatheisenstein in Contact zu bringen, weil bereits entstandenes unterschwefligsaures Natron unzersetzt bleibt. Man erhält aus Schwefelnatrium und kohlensaurem Eisenoxydul eine reine Lösung von kohlensaurem Natron und einen Bodensatz von Schwefeleisen. Ohne Zweifel — meint der Verf. — kann das Verfahren in manchen Gegenden zur Grundlage der Sodafabrikation gemacht werden, wo reiner Spatheisenstein in genügender Menge neben wohlfeilen Brennstoffen zu haben ist.

Sodagewinnung mittelst Baryt. Seitdem die Benutzung der Barytsalze, namentlich des schwefelsauren und salpetersauren Baryts eine grosse Ausdehnung gewonnen, dürfte es an der Zeit sein, sich eines von Kölreuter [2]) vorgeschlagenen Verfahrens zu erinnern, Soda aus Glaubersalz mit Hülfe von kohlensaurem Baryt darzustellen. Es wird kohlensaurer Baryt noch in Breiform in eine Auflösung von Glaubersalz gebracht und mit dieser eine Stunde lang umgerührt. Der Baryt verwandelt sich hierbei in schwefelsauren Baryt, während die überstehende Flüssigkeit kohlensaures Natron enthält.

Sehr interessante Beiträge zur Geschichte der Sodafabrikation hat Dumas [3]) geliefert.

Ueber die Gewinnung des Natrons in Aegypten sind von Landerer [4]) Mittheilungen gemacht worden. Alle Seife, die im Orient consumirt wird, wird aus Oel mit Natron bereitet, und Seifensiedereien finden sich besonders auf der Insel Kreta, von wo Tausende von Centnern Seife als „Kretenser-Seife" benannt nach allen Theilen des Orients verführt werden. Diese Seife ist Natronseife, und das dazu nothwendige Natron wird unter dem Namen *Latroni* aus

---

1) Habich, Dingl. Journ. CXL. p. 370.
2) Kölreuter, Journ. f. ökonom. Chem. I. p. 365.
3) Dumas, Bullet. de la société d'encouragement. 1856. p. 212 – 230.
4) Landerer, Jahrb. f. Pharm. V. p. 157.

Aegypten und aus dem Innern Afrikas gebracht. Dieses Natron wird aus Seeen gewonnen, die im westlichen Theile von Unterägypten in der Nähe der Städte Memphis und Hermopolis liegen und eine Tagereise von Alexandrien entfernt sind. Der grössere dieser Seeen hat eine Länge von 4 — 5 Meilen und 1 — 1$^1/_2$ Meilen in der Breite; andere kleinere Seeen sind grossen Teichen ähnlich, ihre Tiefe ist nicht beträchtlich, und nur auf dem See, den die Einwohner *Nehelé* nennen, ist die Tiefe an den tiefsten Stellen auf 20 Fuss anzunehmen. Während der heissen Sommermonate trocknen die kleineren Seeen vollkommen aus und die grösseren an den seichteren Stellen, und nach der Verdunstung des Wassers bleiben Unmassen von Salz zurück, das kohlensaures Natron mit thonhaltigem Schlamme vermengt — das Latroni der Aegyptier — darstellt, das nun nach Alexandrien gebracht und von dort nach allen Theilen des Orients ausgeführt wird. Mittelst eiserner Stangen und Schaufeln wird das Natron von der Erde losgestossen, sodann auf die Ränder des Seees ausgebreitet, um dasselbe vollkommen trocknen zu lassen, in Körbe gefüllt und, auf Kameele gepackt, nach dem Nil geschafft, von wo es nach Kairo und Alexandrien transportirt wird. Was nun im heurigen Jahre ausgebeutet wurde, ist im folgenden schon wieder ersetzt. Um die Krystallisation, wenn auch eine unvollkommene, zu befördern, werfen die Araber in die leeren Stellen, die sich durch das Herausschaffen des Latroni bildeten, die verschiedensten Gegenstände hinein, z. B. Theile von verreckten Thieren, indem sie angeben, dass sich dadurch leichter und schneller dieses Tus Latron, das ist Salz bilde. Da sich nun dieses Natron durch das Verdunsten des Wassers bildet und gleichsam aus der Oberfläche des Wassers zum Vorschein kommt, so ist die Etymologie des Wortes Natron aus dem Arabischen nether oder nathar, aufspringen, auffliegen, wegen seiner Eigenschaft sich aus dem Wasser emporzuheben, sehr begreiflich. Da in Aegypten alle Trinkwasser sehr schlecht, d. i. sehr kalk- und thonerdehaltig sind, so dass man dieselben ohne zu filtriren, was durch die in Aegypten üblichen Filtrirgefässe, die man Kanoben nennt, zu geschehen pflegt, nicht trinken kann, so setzen die Araber das Latroni, um das Wasser zum Kochen und Waschen tauglich zu machen, diesem Wasser zu, wodurch die Kalk- und Magnesia-Salze zersetzt und der Kalk und die Magnesia als Carbonate abgeschieden werden.

Dejardin und Court [1]) in Marseille beschrieben einen zum Raffiniren des Schwefels geeigneten Ofen.

Um den Schwefel, welcher in den Rückständen vom

1) Dejardin u. Court, Dingl. Journ. CXLII. p. 395; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1273.

A u s l a u g e n d e r r o h e n S o d a enthalten ist, zu gewinnen, schlägt P. A. Favre [1]), Prof. der Chemie in Montpellier, folgendes Verfahren vor. Die Rückstände bestehen bekanntlich wesentlich aus Calciumoxysulfuret (2 CaS + CaO), dessen Schwefel ganz verloren geht, obgleich er einen nicht unbeträchtlichen Theil des Schwefelbedarfs einer Sodafabrik ausmacht. Der Verf. benutzt nun die Salzsäure, welche in den Sodafabriken als Nebenproduct gewonnen wird, um den Schwefel der Rückstände verwerthen zu können. Es werden die Rückstände in Wasser suspendirt und mit der Salzsäure behandelt, es bildet sich Chlorcalcium, während aller Schwefel als Schwefelwasserstoffgas entweicht. Der Apparat, in welchem die Einwirkung vorgenommen wird, muss von Sandstein sein. Um den in Gestalt von Schwefelwasserstoff entwickelten Schwefel zu benutzen, wendet der Verf. eine der beiden folgenden Methoden an:

Erstes Verfahren. Es wird eine gesättigte wässrige Lösung von schwefliger Säure (letztere durch Verbrennen von Schwefel oder Schwefelwasserstoff, oder Rösten von Schwefelkies erhalten) dargestellt und durch diese Lösung Schwefelwasserstoffgas geleitet, wo in Folge der sofort stattfindenden Reaction aller Schwefel in Gestalt von Schwefelmilch ausgefällt wird:

$$\left.\begin{array}{l}\text{1 Aeq. schweflige Säure } SO_2 \\ \text{2 ,, Schwefelwasserstoff } 2\,SH\end{array}\right\}\text{geben}\left\{\begin{array}{l}\text{3 Aeq. Schwefel } 3\,S \\ \text{2 ,, Wasser } 2\,HO.\end{array}\right.$$

Zur Beförderung der Wirkung der schwefligen Säure auf das Schwefelwasserstoffgas wird letzteres unter einem schwachen Drucke in eine Kammer geleitet, in welcher sich die gesättigte Lösung der schwefligen Säure befindet. Die Mündung des Gasleitungsrohres taucht nicht in die Flüssigkeit ein; in der Querrichtung der Kammern sind parallele Abtheilungen angebracht, welche vom oberen Theile der Kammer ausgehen und einige Zoll vom Boden entfernt endigen. Der untere Rand jeder Abtheilung taucht so bis zu einer gewissen Tiefe in die Flüssigkeit am Boden; das Gas muss demnach, um aus einer Abtheilung in die andere zu gelangen, durch die Flüssigkeitssäule dringen, welche dem eingetauchten Theil der Abtheilung entspricht. Nachdem sich eine hinreichende Menge Schwefel niedergeschlagen hat, trennt man denselben von der Flüssigkeit, worin er suspendirt ist.

Zweites Verfahren. Es wird das Schwefelwasserstoffgas verbrannt und dadurch gänzlich in schweflige Säure und Wasser verwandelt. Man leitet zu diesem Zwecke das Gas sofort nach der Entwickelung

---

1) F a v r e, Rep. of patent-invent. Febr. 1856. p. 161; Dingl. Journ. CXXXIX. p. 424; Polyt. Centralbl. 1856. p. 629.

2) Vergl. Jahresbericht für 1855. p. 60.

in die Oefen, in welchen man den Schwefel oder die Kiese verbrennt. Wird die schweflige Säure für die Bleikammer durch Rösten von Schwefelkies erzeugt, so leitet man am besten das Schwefelwasserstoffgas durch die brennenden Kiesstücke. Man könnte auch das verbrennende Schwefelwasserstoffgas direct in die Bleikammern leiten; in diesem Falle müsste aber das Gas vorher in einem Gasometer gesammelt werden, damit ein regelmässiges Ausströmen des Gases stattfindet.

Der Verf. schätzt die Menge des Schwefels, die aus den Rückständen gewonnen werden kann, in folgender Weise. 2 Aeq. Salzsäure entsprechen nach der Theorie einer Production von 2 Aeq. kohlensaurem Natron. Dieses kohlensaure Natron hinterliess bei seiner Bildung in dem Rückstand 2 Aeq. Schwefel in Gestalt von Calciumoxysulfuret ($2\,CaS + CaO$). 1 Aeq. Calciumoxysulfuret erfordert daher mehr Salzsäure zu seiner Zersetzung, als durch die erste Reaction frei geworden ist. Nach der Theorie könnten nun $^2/_3$ des in jenem Calciumoxysulfuret enthaltenen Schwefels benutzt werden; in der Praxis lässt sich ohne Schwierigkeit die Hälfte desselben gewinnen.

G. T. Dunlop [1]) erhielt für England ein Verfahren, Mangansuperoxyd aus dem Rückstand von der Chlorbereitung herzustellen, patentirt. Es besteht darin, das Manganchlorür im Rückstande von der Chlorbereitung in kohlensaures Manganoxydul zu verwandeln und letzteres bei Zutritt der Luft zu erhitzen. Um das Manganchlorür von beigemengtem Eisenchlorid zu befreien, wird das Gemenge vorher geglüht oder das Eisenoxyd mittelst eines geeigneten Fällungsmittels abgeschieden. Es hat sich herausgestellt, dass das kohlensaure Manganoxydul ein Oxyd liefert, das einem Gehalte von beiläufig 80 Proc. reinem Superoxyde entspricht.

Zur Darstellung des kohlensauren Manganoxyduls fällt man das Manganchlorür mit kohlensaurem Ammoniak, wobei der nebenbei entstehende Salmiak entweder für sich verwerthet oder wieder in kohlensaures Ammoniak übergeführt wird; oder man fällt mit Kalkhydrat, vertheilt den entstehenden Niederschlag in Wasser und leitet Kohlensäuregas hindurch; oder endlich man setzt zu der Lösung des Manganchlorürs kohlensauren Kalk und leitet durch die Flüssigkeit kohlensaures Gas, wobei kohlensaures Manganoxydul niederfällt und Chlorcalcium aufgelöst bleibt.

Nach Balmain [2]) wird der Rückstand von der Chlorbereitung,

---

1) G. T. Dunlop, Repert. of patent-invent. March 1856. p. 230; Dingl. Journ. CXL. p. 104; Polyt. Centralbl. 1856. p. 832.

2) Balmain, London Journ. of arts, Jan. 1856. p. 30; Dingl. Journ.

aus Manganchlorür bestehend, mit dem ammoniakalischen Wasser d
Gasfabriken neutralisirt, die über dem Niederschlage stehende Flüssi
keit auf Salmiak verarbeitet und der Niederschlag in Flammenöfen
lange erhitzt, bis er aufhört wie Zunder zu brennen, wobei er ein
schwarze Farbe annimmt und zum grössten Theil zu Mangansuperoxy
umgewandelt worden ist.

Zur Beseitigung der Säuredämpfe in Sodafabriken [1] sind auch in dem verflossenen Jahre eine Reihe von Vorschlägen ge macht worden. Das vorgeschlagene Verfahren der Gebr. Tissier [2] besteht darin, dass zwischen dem Hauptcanale, durch welchen di Säuredämpfe ziehen, und dem Schornstein der Fabrik eine Art Kalk ofen angebracht wird, in welchen einerseits in Folge des Zuges de Schornsteines die sauren Dämpfe strömen, andererseits die Flamme in einen an den Kalkofen angebauten Ofen zieht, um den in den Ofen befindlichen Kalk so weit zu erhitzen, dass er die sauren Dämpfe schnell und vollständig absorbirt. In der Fabrik des Verf., zu *Amfreville* bei Rouen, in welcher im Grossen Aluminium fabricirt wird, ist das Verfahren in Anwendung und giebt gute Resultate. Die bei der Darstellung des Chloraluminiums wesentlich aus Chlorsilicium, Chloraluminium, Chlorschwefel und Salzsäure bestehenden Dämpfe werden durch das genannte Verfahren vollständig beseitigt. Für die Sodafabriken möchte sich das Verfahren eben so gut eignen, vorausgesetzt, dass Kreide oder Kalkstein wohlfeil erlangt werden können Nach dem Vorschlage von Atkinson [3]) strömen die Salzsäuredämpfe aus dem Glaubersalzofen, durch einen Canal in einen cylindrischen Behälter, welcher einem Ventilator als Gehäuse dient. Durch die rasche Bewegung der Flügel des Apparates werden die Gase an der anderen Seite wieder aus dem Behälter herausgetrieben und durch einen Canal in den unteren Theil eines Kastens getrieben, welcher Wasser enthält. Sie steigen, durch eine oberhalb der Einströmungsstelle in dem Wasser angebrachte Siebplatte vertheilt, durch dasselbe aufwärts, wobei das Salzsäuregas zum grössten Theile von dem Wasser absorbirt wird. Von dem oberen Theile des Kastens aus gelangen die Gase in den Schornstein, welcher Koks enthält, über welche fortwährend Wasser fliesst; hier wird ihnen der Rest der Salzsäure entzogen. Beabsichtigt man nicht die Darstellung flüssiger starker Salzsäure, so lässt man

---

CXXXIX. p. 238; Technologiste, Avril 1856. p. 341; Polyt. Centralbl. 1856. p. 700; Hessisch. Gewerbebl. 1856. p. 176.

1) Jahresbericht f. 1855. p. 61.

2) Gebr. Tissier, Compt. rend. XLI. p. 1045; Cosmos VII. p. 665; Dingl. Journ. CXXXIX. p. 78; Pharm. Centralbl. 1856. p. 176; Polyt. Centralbl. 1856. p. 255.

3) E. S. Atkinson, Rep. of patent.-invent. Juni 1856. p. 459; Polyt. Centralbl. 1856. p. 955.

den Kasten mit Wasser weg und treibt die Gase mittelst eines Ventilators direct in den mit Koks versehenen Schornstein, über welche ununterbrochen Wasser rinnt. Kuhlmann[1]) lässt die sauren Dämpfe durch *kohlensauren Baryt* absorbiren, der zum Theil in Waschflaschen sich befindet; die daselbst nicht absorbirten Gase gelangen durch einen Canal in einen mechanischen Waschapparat, der aus einer grossen Cisterne besteht, in der ein mit Zellen versehener Rührer angebracht ist, der in der Cisterne einen permanenten Regen von Wasser, in welchem sich kohlensaurer Baryt suspendirt befindet, unterhält, wodurch den Gasen, ehe sie in den Fabrikschlot münden, die letzten Spuren von Säure entzogen werden.

Auch mit den Bleikammern der Schwefelsäurefabrik hat Kuhlmann ein System von steinernen Flaschen mit Condensation durch Baryt verbunden, in welchem sich *salpetersaurer Baryt* bildet. Kuhlmann geht damit um, den salpetersauren Baryt durch Fabrikation von Aetzbaryt zu benutzen.

Jod.

Jodgewinnung aus Chilisalpeter[2]). Die Bemerkung, dass der krystallisirte Chilisalpeter des Handels nur Spuren von Jod enthält, während die Mutterlauge von Chilisalpeter sehr reich an Jod ist, brachte Jacquelain[3]) auf den Gedanken, dass es vortheilhaft sein müsse, den Chilisalpeter im rohen Zustande, so wie er in Amerika als Gestein vorkommt, nach Europa zu importiren und hier die Reinigung vorzunehmen, da man dabei eine reichliche Menge Jod als Nebenproduct gewinnen könne. Es gelang ihm, einen kleinen Block von rohem Chilisalpeter (*azotate de soude en roche*) zu erhalten, und bei der Analyse desselben zeigte sich, dass derselbe in der That einen sehr reichlichen Jodgehalt besitzt, nämlich in 100 Theilen circa 1,75 Theile Jod enthält. Jacquelain und Faure liessen sich hierauf gemeinschaftlich das nachstehend beschriebene Verfahren patentiren, aus dem rohen Chilisalpeter oder aus der Mutterlauge des im Handel vorkommenden krystallisirten Chilisalpeters das Jod, welches als Jodsäure in Verbindung mit Natron, Kalk oder Talkerde darin enthalten ist, zu gewinnen.

Das Verfahren beruht darauf, dass schweflige Säure, wenn man

---

1) Kuhlmann, Bullet. d'encouragement, Juillet 1856. p. 395; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1212; Dingl. Journ. CXLII. p. 156.

2) Vergl. Jahresbericht f. 1855. p. 64 u. 65.

3) Jacquelain, Bullet. d'encouragement, Oct. 1855. p. 652; Polyt. Centralbl. 1856. p. 168.

sie auf eine Lösung von freier oder an eine Basis gebundener Jodsäure wirken lässt, das Jod daraus reducirt:

$$\text{a)}\quad \left.\begin{matrix} 5\,SO_2 \\ JO_5 \end{matrix}\right\} \text{geben} \left\{\begin{matrix} 5\,SO_3 \\ J \end{matrix}\right.$$

$$\text{b)}\quad \left.\begin{matrix} 5\,SO_2 \\ MgO,\,JO_5 \end{matrix}\right\} \text{geben} \left\{\begin{matrix} MgO,\,SO_3 \\ J \\ 4\,SO_3 \end{matrix}\right.$$

Vorstehende Reactionen benutzt man in folgender Weise: Von der Lösung des Chilisalpeters, die eine Dichtigkeit von 36 — 37° B. hat, nimmt man 1 Liter und giesst dazu aus einer Bürette in kleinen Antheilen und unter beständigem Umrühren eine Lösung von schwefliger Säure, bis das dadurch ausgeschiedene Jod sich gut von der Flüssigkeit absondert, worauf man das Volum der verbrauchten schwefligen Säure an der Bürette abliest und notirt. Die Flüssigkeit wird dann filtrirt; sie muss dabei klar durchlaufen und die schwachgelbe Farbe, welche sie besitzt, muss auf Zusatz eines einzigen Tropfens schwefliger Säure augenblicklich unter Entfärbung der Flüssigkeit (indem das aufgelöste Jod mit SO_2 und HO zu JH und SO_3 sich umsetzt) und ohne Bildung eines Niederschlages verschwinden. Man macht einen zweiten gleichen Versuch mit 10 Litern der Lösung des Chilisalpeters, und wenn man dabei bezüglich der zur Fällung des Jods nöthigen Quantität schwefliger Säure zu demselben Resultate gelangt, kann man 500 — 1000 Liter der Lösung in Arbeit nehmen.

Man bringt die Lösung in einen aus gut gebrannten Ziegelsteinen mit Wassermörtel construirten Behälter, und setzt die erforderliche Menge schwefliger Säure, welche durch die vorläufigen Versuche bestimmt wurde, hinzu. Auf den Behälter legt man einen gut schliessenden Deckel, der an der Innenseite mit Glasplatten belegt ist. In dem Behälter steht eine Axe, an welcher schräg stehende Schaufeln von Steinzeug befestigt sind und die von oben durch eine Kurbel mittelst Uebertragung der Bewegung durch zwei conische Räder umgedreht werden kann. Mittelst dieser Vorrichtung wird die Flüssigkeit, wenn man die schweflige Säure einfliessen lässt, in lebhafte Bewegung gesetzt. Nachdem bei ruhigem Stehen das Jod sich abgesetzt hat, zieht man die überstehende Flüssigkeit ab, um daraus durch Krystallisation das salpetersaure Natron, das schwefelsaure Natron und das Chlorkalium und Chlornatrium zu gewinnen. Das niedergeschlagene Jod bringt man in einen irdenen Behälter, welcher am Boden mit einem Filter aus mehreren Lagen Quarzsand, deren Körner von unten nach oben an Grösse abnehmen, versehen ist. Nachdem das Jod hier gut abgetropft ist, schöpft man es, ohne die unterste Jodschicht aufzurühren, mit einem Löffel von Steinzeug in einen rechteckigen Kasten von

Gyps, welcher durch einen Schieberdeckel aus demselben Stoffe verschlossen werden kann. Dieser Kasten und Deckel müssen hinreichende Wanddicke haben, um die in dem Jod noch vorhandene Flüssigkeit rasch einzusaugen. Ist die Austrocknung des Jods hier hinreichend erfolgt, so bringt man dasselbe rasch in Steinzeugretorten, und reinigt es in gewöhnlicher Weise durch Sublimation.

Will man sowol das Jod, welches als Jodmetall, wie dasjenige, welches als jodsaures Salz vorhanden ist, gewinnen, so muss man nach einander titrirte Lösungen von Chlor und von schwefliger Säure anwenden. Enthält die Lösung des Chilisalpeters wenig Jodmetall und viel jodsaures Salz, so setzt man erst die nöthige (durch vorläufige Versuche zu bestimmende) Menge Chlorwasser zu, um das als Jodmetall vorhandene Jod niederzuschlagen, und darauf die erforderliche Menge schwefliger Säure, um das als Jodsäure vorhandene Jod auszuscheiden. Im entgegengesetzten Falle wird erst die schweflige Säure und dann das Chlorwasser zugesetzt.

Schwefelkohlenstoff.

E. Deiss [1]) empfiehlt den Schwefelkohlenstoff zu technischen Zwecken. Im Jahre 1840 kostete das Kilogramm Schwefelkohlenstoff noch 50 — 60 Francs. Im Jahre 1848 verkaufte Deiss das Kilogramm dieses Products bereits zu 8 Fr. Gegenwärtig fabricirt derselbe, wie er mittheilt, in seiner Fabrik zu Pantin in einem Apparate mit drei Retorten in 24 Stunden 500 Kilogr. Schwefelkohlenstoff, während er noch vor einem Jahre mit demselben Ofen und denselben Retorten in 24 Stunden nur 150 Kilogr. erhielt. Das Kilogramm Schwefelkohlenstoff kommt ihm gegenwärtig auf nur $1/2$ Fr. zu stehen, und er glaubt, dass der Schwefelkohlenstoff, in noch grösserem Massstabe dargestellt, bald zum Preise von 40 Fr. für 100 Kilogr. in den Handel gebracht werden könne.

Bis jetzt war die einzige Anwendung des Schwefelkohlenstoffs in grösserem Massstabe die zum Vulkanisiren des Kautschuks. Die Productionsfähigkeit seines Apparats, welcher der bisher stattgefundene Absatz an Schwefelkohlenstoff längst nicht entspricht, hat Deiss veranlasst, auf andere Verwendungen des Schwefelkohlenstoffs zu denken, und er schlägt nun vor, denselben zum Ausziehen des Fettes aus den Knochen, die zur Darstellung der Knochenkohle bestimmt sind, zu benutzen. Nach dem bisherigen Verfahren gewinnt man das Fett aus den Knochen theilweise durch Kochen derselben mit Wasser und lässt

1) E. Deiss, Compt. rend. XLII. p. 207; Dingl. Journ. CXL. p. 133; Polyt. Centralbl. 1856. p. 442; Polyt. Notizbl. 1856. p. 298.

die Knochen dann in Haufen liegen, um sie durch eine Art Gährung und dabei stattfindende Wärmeentwickelung trocken zu machen, worauf sie calcinirt werden. Durch das Kochen verlieren die Knochen nun an Leimsubstanz und ein anderer Theil dieses Körpers wird bei der Gährung zerstört. Deshalb liefern die Knochen nach Deiss bei der bisherigen Behandlungsweise eine schlechte, wenig wirksame Knochenkohle, während man andererseits doch nur 5 — 6 Proc. Fett daraus gewinnt. Durch Ausziehen der angemessen zerkleinerten Knochen mit Schwefelkohlenstoff könnte man 10 — 12 Proc. Fett daraus gewinnen, wobei den Knochen ihr gesammter Leimgehalt verbliebe. Den Schwefelkohlenstoff würde man natürlich von dem Knochenfett abdestilliren und somit wieder gewinnen. Deiss schlägt auch vor, den Schwefelkohlenstoff zum Ausziehen der Oele aus den ölhaltigen Samen und zum Entfetten der Wolle zu benutzen. Das aus der Wolle ausgezogene Fett könnte zur Seifenbereitung benutzt werden [1]).

Der Schwefelkohlenstoff wird vielleicht zweckmässig als Nebenproduct bei der Ausbringung gewisser Metalle aus kiesigen Erzen zu gewinnen sein; gewisse Schwefelmetalle (Zinkblende, Grauspiessglanzerz, Bleiglanz, vielleicht auch Kupferkies) werden sicher beim Glühen mit Kohle in verschlossenen Apparaten allen Schwefel oder einen Theil davon in Gestalt von Schwefelkohlenstoff abgeben:

$$\left.\begin{array}{c} 2\ PbS \\ C \end{array}\right\} \text{geben} \left\{\begin{array}{l} 2\ Pb \\ C\ S_2 \end{array}\right.$$

In dieser Hinsicht angestellte Versuche werden gewiss zu wichtigen und interessanten Resultaten führen. W.

Phosphor.

E. Nicklès [2]) hat ein Verfahren mitgetheilt, den amorphen Phosphor von gewöhnlichem Phosphor zu befreien. Der amorphe oder rothe Phosphor, den man erhält, indem man den gewöhnlichen Phosphor eine gewisse Zeit lang einer Temperatur von 230 — 250° aussetzt, enthält, wie lange man dieses Erhitzen auch fortsetzen mag, immer einen Antheil gewöhnlichen Phosphors. Man kann ihn zwar durch Behandeln mit Schwefelkohlenstoff davon befreien, aber dieses Mittel ist wegen der Gefahr einer Entzündung schwierig

---

1) Vorschläge zur Benutzung des Schwefelkohlenstoffs zu Firnissen und Lacken finden sich Journ. f. ökonom. Chemie. I. p. 117.

2) E. Nicklès, Journ. de pharm. (3) XXIX. p. 334; Dingl. Journ. CXL. p. 229; Journ. f. prakt. Chem. LXVIII. p. 274; Pharm. Centralbl. 1856. p. 574; Hess. Gewerbebl. 1856. p. 294; Polyt. Centralbl. 1856. p. 887; Jahrb. f. Pharm. VI. p. 295.

anzuwenden. Nicklès schlägt nun eine Trennungsmethode vor, die im Wesentlichen darin besteht, dass man das Gemenge von amorphem und gewöhnlichem Phosphor mit einer Flüssigkeit schüttelt, deren spec. Gewicht geringer ist als das des amorphen Phosphors (2,106) und grösser als das des gewöhnlichen Phosphors (1,77). Eine Chlorcalciumlösung von 38 — 40° B. kann hierzu benutzt werden. Der gewöhnliche Phosphor begiebt sich auf die Oberfläche und kann leicht durch etwas Schwefelkohlenstoff aufgenommen werden, so dass die Operation in einem verschlossenen Gefässe ausgeführt werden kann. Im Einzelnen ist das Verfahren folgendes: In den Kolben, in welchem die Umwandlung des gewöhnlichen Phosphors in amorphen Phosphor bewirkt ist, lässt man ein wenig Schwefelkohlenstoff fliessen. Wenn die Phosphormasse sich nicht von der Kolbenwand ablöst, hält man den Kolben mit seinem Boden in lauwarmes Wasser, wobei die Phosphormasse ihren Zusammenhang verliert, was mit einem schwachen Geräusche verbunden ist. Hat der Phosphor sich von der Wand des Kolbens abgelöst, so giesst man die Chlorcalciumlösung in denselben, verschliesst den Kolben und schüttelt. Nach 10 Minuten haben beide Flüssigkeiten sich von einander geschieden. Der amorphe Phosphor befindet sich dann am Boden des Kolbens, und auf der Chlorcalciumlösung schwimmt der mit dem gewöhnlichen Phosphor beladene Schwefelkohlenstoff, den man dann durch Decantiren davon trennt. Enthielt der amorphe Phosphor nicht mehr als $^1/_4$ seines Gewichts gewöhnlichen Phosphor, so genügt diese Behandlung, besser ist es aber, nochmals Schwefelkohlenstoff einzugiessen und zu schütteln, und wenn die beiden Phosphormodificationen etwa zu gleichen Theilen vorhanden waren, ist dies sogar nothwendig. Drei solche Waschungen sind immer hinreichend, den gewöhnlichen Phosphor gänzlich zu entfernen. Nachdem der Schwefelkohlenstoff das letzte Mal decantirt ist, giesst man die mit dem amorphen Phosphor gemengte Chlorcalciumlösung auf ein Tuch, auf welchem derselbe dann zurückbleibt. Er ist nun so rein, dass das Kochen mit Kalilauge, welches das gewöhnliche Verfahren verlangt, überflüssig ist. Die ganze Operation kann in einer halben Stunde ausgeführt werden, ist vollkommen sicher bezüglich der Vermeidung von Entzündungen, und verhütet fast ganz die Entstehung von Schwefelkohlenstoffdampf, welcher bekanntlich nicht ohne Nachtheil für die Gesundheit ist. Das Princip des hier beschriebenen Verfahrens lässt sich vielleicht auch noch in anderen Fällen anwenden.

Bor und Borsäure.

Bordiamanten. Es ist Wöhler und Deville [1]) gelungen, nachzuweisen, dass das dem Kohlenstoff so ausserordentlich nahestehende Bor eben so wie der Kohlenstoff in drei allotropischen Zuständen aufzutreten vermag, nämlich B*α krystallisirt*, B*β graphitähnlich* und B*γ amorph*.

Das *krystallisirte Bor* (Bordiamant) wird durch Schmelzen von 80 Gr. Aluminium mit 100 Gr. geschmolzener Borsäure dargestellt.

$$2\,BO_3 + 2\,Al = Al_2O_3 + 2\,B.$$

Das Bor krystallisirt in durchsichtigen, bald granatrothen, bald honiggelben, im vollkommen reinen Zustande jedoch vollkommen farblosen Krystallen von grossem Lichtbrechungsvermögen, Glanz und einer Härte, welche der des Diamantes gleich ist oder dieselbe noch übertrifft; die Krystalle ritzen Korund mit Leichtigkeit, greifen selbst den Diamant etwas an. Das Bor widersteht selbst bei hoher Temperatur der Einwirkung des Sauerstoffs; bei der Temperatur jedoch, bei welcher der Diamant sich zu entzünden beginnt, oxydirt sich das krystallisirte Bor auf seiner Oberfläche; diese dünne Schicht von Borsäure verhindert aber die weitere Oxydation.

Die Tragweite dieser wichtigen Entdeckung ist vor der Hand nicht vorauszusehen.

Borsäure. C. Schmidt [2]) in Dorpat veröffentlichte eine Abhandlung über die Borsäurefumarolen von Monte Cerboli in Toscana. Wir theilen daraus das Wichtigste mit. Den Angaben Payen's, nach welchen sich in den Fumarolendämpfen, ehe sie durch das Wasser des Lagoni gehen, keine Borsäure finden soll, entgegen, fand der Verf. bei Versuchen an Ort und Stelle ausgeführt, dass die unmittelbar ohne Wasserzutritt verdichteten Fumarolendämpfe präformirte Borsäure neben Kohlensäure und Ammoniak in grosser, Schwefelwasserstoff in kleiner Menge enthalten. Das Fumarolenliquidum enthält ungefähr 0,1 Proc. Borsäure.

Die Mutterlauge nach dem Herauskrystallisiren des grössten Theils der Borsäure hat folgende Eigenschaften. Spec. Gewicht bei 18^0 C. = 1,098 bis 1,1046. Klar, hellgelblich, entwickelt beim stärkeren Eindampfen Ammoniak, dann Schwefelsäure und hinterlässt beim Rothglühen eine geschmolzene, grauliche, sauer reagirende Masse. Ihre Zusammensetzung in 100 Th. war:

---

1) Wöhler und Deville, Compt. rend. XLIII. p. 1089; Annal. der Chemie u. Pharmacie (1857), XXV. p. 113.

2) C. Schmidt, Ann. der Chem. u. Pharm. XCVIII. p. 273; Journ. f. prakt. Chem. LXVIII. p. 266.

	a	b
Schwefelsaur. Ammoniak	5,326	9,667
Schwefels. Magnesia	4,116	1,843
Schwefels. Kalk	0,160	0,102
Schwefels. Kali	1,086	0,419
Schwefels. Natron	0,266	0,515
Salmiak	0,178	0,109
Ammoniak	0,159	0,614
Eisenoxyd u. Thonerde	0,019	0,011
Borsäure	1,754	3,094
Wasserfreie Salze	13,066	16,373

a war von Abich im Jahre 1850 mitgebracht, *b* von C. Schmidt im Juni 1855 geschöpft worden.

H. Duval [1]) hat über die Methode der Gewinnung der Borsäure aus dem Wasser des Monterotondo-Sees in Toscana Mittheilung gemacht.

Die Art und Weise, wie die Borsäure in Toscana im Allgemeinen gewonnen wird, ist bekannt. Es können aber nicht alle Borsäure führenden Terrains nach der gewöhnlichen Manier ausgebeutet werden, und zur Gewinnung der Borsäure aus dem Wasser des Monterotondo-Sees hat man mit vollständigem Erfolge ein Verfahren eingeführt, welches zum Theil ganz neu ist. Dieser See (in der Gemeinde Massa-Marittima gelegen) ist circa $7^1/_2$ Hectaren gross, sein Wasser ist warm, schwefelwasserstoffhaltig und enthält Borsäure, Schwefelsäure, die schwefelsauren Salze von Kalk, Eisen, Thonerde, Magnesia und Ammoniak, eine gefärbte organische Substanz und Spuren von Chlor. Der Borsäuregehalt dieses Wassers betrug ursprünglich nur etwa $^1/_{2000}$ und wegen dieses geringen Gehalts wurde dasselbe nicht zur Borsäuregewinnung benutzt. Das den See umgebende Terrain lässt hier und da schwache Dampfströme hervortreten, die, in gewöhnlicher Weise benutzt, keine irgend erhebliche Borsäureproduction veranlassen konnten; das Abdampfen des Wassers mittelst Brennmaterials war aber bei dem geringen Gehalt desselben nicht statthaft. Der Monterotondo-See wurde daher mit einem Graben umgeben, der das Quellwasser, welches sonst in den See floss, so wie den grösseren Theil des sonst in denselben fliessenden Regenwassers, auffängt. In Folge dessen enthält das Wasser des Sees nun etwa $^2/_{1000}$ Borsäure, also in gleichem Gewicht 4 Mal so viel als früher. Man hat ferner Bohrlöcher, im Mittel von 45 Metern Tiefe, angelegt, aus denen heisse Dämpfe in Menge ausströmen, welche man zum Abdampfen des Wassers benutzt. Durch Kessel mit Scheidewänden (chaudières à dia-

1) H. Duval, Ann. de chim. et de phys. Mars 1856. p. 363; Polyt. Centralbl. 1856. p. 628.

phragmes), auf denen das Wasser sich beständig bewegt und unter denen der Dampf ohne Hinderniss circulirt, erzielt man eine Verdampfung von im Mittel 160 Litern per Quadratmeter in 24 Stunden. Die aus den Bohrlöchern ausströmenden heissen Dämpfe enthalten im Allgemeinen ziemlich beträchtliche Mengen Borsäure, welche man durch eine partielle Condensation gewinnt, worauf der nicht condensirte Dampf zum Heizen der Kessel dient. Mittelst dieser Verfahrungsarten producirte man im Jahre 1854 65000 Kilogr. Borsäure und gegenwärtig producirt man über 150000 Kilogr. jährlich.

In dem Masse, als der Verbrauch der Borsäure zugenommen hat, machen die Consumenten bezüglich der Reinheit derselben immer grössere Ansprüche. Früher begnügte man sich mit einer Säure, die 17 — 26 Proc. Unreinigkeiten enthielt und also erst in Borax verwandelt werden musste, bevor man sie zur Glasur des englischen Porzellans verwenden konnte; gegenwärtig will man nur gereinigte Säure und verwirft solche, die mehr als 15 Proc. Verunreinigung enthält. In dem Etablissement am Monterotondo-See nimmt man hierauf Rücksicht; das Wasser wird, bevor es in die Kessel gelangt, gereinigt und ganz von Eisen und Thonerde befreit, und man hat es in der Gewalt, eine Säure zu gewinnen, die im Mittel nicht mehr als 10 Proc. Unreinigkeiten enthält. In diesem Zustande kann man sie sowol bei der Fabrikation des Frittenporzellans und der feinen Fayence, als zur Glasfabrikation in Verbindung mit Zinkoxyd (nach dem von einigen französischen Fabrikanten mit Erfolg eingeführten Verfahren) direct benutzen [1]).

Zur Reinigung der Borsäure und des Borax verfährt man nach Clouet [2]) auf folgende Weise: Man nimmt 100 Theile rohe Borsäure, besprengt sie mit 5 Th. gewöhnlicher Salpetersäure, vermischt sie damit, lässt die Masse einige Stunden lang liegen und erhitzt sie dann in angemessenem Grade in einem Ofen. Durch diese Behandlung werden sowol die organischen Stoffe als die Ammoniaksalze, welche in der Borsäure enthalten sind, zerstört und verflüchtigt, und man erhält aus derselben einen nachher mit Leichtigkeit rein darzustellenden Borax, während bei Anwendung der rohen Borsäure dabei viel schwefelsaures Natron auftritt. — Soll die Borsäure blos zur Fabrikation von Borax dienen, so kann man salpetersaures Natron statt Salpeter anwenden. Man nimmt von demselben 10 Proc. und wendet bei der Boraxfabrikation weniger Soda als gewöhnlich an, weil durch

1) Auch Péchiney-Rangot (Journ. de pharm. (3) XXVIII. p. 358; XXIX. p. 16) hat eine Beschreibung der Gewinnung der Borsäure in Toscana geliefert.

2) Clouet, Génie industriel, Juillet 1856. p. 49; Dingl. Journ. CXLII. p. 395; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1274.

das salpetersaure Natron der Borsäure schon ein Theil Natron zugeführt wird.

Den Tinkal kann man nach Clouet auf folgende Art reinigen: Man zertheilt ihn zu Pulver, mischt ihn mit 10 Proc. salpetersaurem Natron und calcinirt die Mischung bei mässigem Feuer in einer gusseisernen Pfanne, wobei die in dem Tinkal enthaltene fettige Substanz zerstört wird. Man löst die calcinirte Masse nachher in Wasser auf und trennt die Lösung von der aus der fetten Substanz zurückgebliebenen Kohle, worauf man aus ihr durch Abdampfen und Krystallisiren ohne Weiteres reinen Borax erhält. Will man gekörnten Borax haben, so concentrirt man die Flüssigkeit bis 28°, lässt sie dann in ein bleiernes Bassin fliessen und rührt um. Den dabei ausgeschiedenen Borax setzt man nachher einer gelinden Hitze aus, wodurch man ganz reinen gekörnten Borax erhält, während der nach dem gewöhnlichen Verfahren dargestellte immer schwefelsaures Natron enthält, welches Salz bei der Darstellung der Emails, wozu man dieses Product anwendet, besonders nachtheilig ist. — Will man ein borsaures Doppelsalz von Kali und Natron für die Fabrikation von Krystallglas oder Email darstellen, so glüht man 100 Theile Tinkal und 50 Th. Kali- oder Natronsalpeter zusammen, löst nachher in Wasser auf, concentrirt die Flüssigkeit bis 28°, lässt durch Erkalten und Umrühren das Salz im körnigen Zustande sich ausscheiden und bringt dasselbe in die Trockenstube.

Clouet giebt ferner an, dass ein Gemenge von Borsäure und salpetersaurem Kali oder Natron in manchen Fällen ein besseres Flussmittel sei, als borsaures Kali oder Natron an und für sich. Er nimmt 100 Th. Borsäure und 100 Th. salpetersaures Natron oder Kali, befeuchtet das Gemenge mit etwa 10 Proc. Wasser und lässt es in einem emaillirten eisernen Kessel flüssig werden, worauf er es auf Bleiplatten ausgiesst. Nach dem Erkalten bildet die Masse weisse krystallinische Platten und kann als solche in den Handel gebracht werden. Die mit salpetersaurem Kali bereitete Masse ist namentlich für die Fabrikation von Krystallglas, die mit salpetersaurem Natron gemachte für die Fabrikation der Emails geeignet.

III. Salze.

Ammoniak und Ammoniaksalze.

Die Wichtigkeit der Ammoniaksalze für die Landwirthschaft und Technik nimmt von Jahr zu Jahr zu und zwar in vielen Fällen in dem Verhältniss, als der Preis der Kalisalze sich steigert. Trotzdem sehen wir hinsichtlich des Ammoniaks das in der Industrie seltene Beispiel, dass eine schon seit langer Zeit bekannte, reichliche Quelle des Ammoniaks bisher noch keine Benutzung fand. *Wir meinen das Ammoniak, welches bei der Verbrennung der Steinkohlen sich bildet.* Unseres Wissens ist Baron v. Liebig der Erste, der auf die angedeutete Ammoniakquelle aufmerksam macht. In seiner Schrift: Ueber Theorie und Praxis der Landwirthschaft [1]) p. 9 sagt er: „Ein jeder Feuerherd, alle die zahlreichen Feuerstätten und Schornsteine in den Fabrikstädten und Manufakturdistricten, die Hohöfen und Eisenhütten [2]) sind eben so viele Destillationsapparate, welche die Atmosphäre mit der stickstoffhaltigen Nahrung einer untergegangenen Pflanzenwelt bereichern. Von der Quantität Ammoniak, welche auf diese Weise die Atmosphäre empfängt, kann man sich einen Begriff machen, wenn man sich erinnert, dass manche Leuchtgasfabriken aus dem Gaswasser viele hundert Centner Ammoniak gewinnen.“ Anstatt das aus seinen theuer erkauften Steinkohlen entwickelte Ammoniak dem allgemeinen Besten preiszugeben, würde jeder Fabrikant es vorziehen, das Ammoniak zum eigenen Vortheil zu verwerthen, wenn es bekannt wäre, wie wichtig die Ammoniakgewinnung für eine Fabrik werden könnte, wenn man es wüsste, dass der Erlös aus den Ammoniaksalzen die Kosten für die Steinkohlen vollständig zu decken im Stande sei.

Die Stadt Nürnberg consumirt jährlich eine Million Centner Steinkohlen in ihren Fabriken, welche bei einem durchschnittlichen Gehalte von 0,75 Proc. Stickstoff jährlich mehr als 9000 Ctr. Ammoniak der Atmosphäre mittheilen.

---

1) v. Liebig, Ueber Theorie u. Praxis der Landwirthschaft 1856. p. 9.
2) Bunsen, Journ. für prakt. Chem. XLII. p. 390; vergl. auch Playfair, d. Jahresbericht für 1855. p. 464.

Bei den Bestrebungen der Technik, die Bildung des Rauches zu verhüten und das Brennmaterial in die Endproducte der Verbrennung, in Kohlensäure, Wasserdampf und Ammoniak zu verwandeln, wird es nicht in das Bereich des Unausführbaren gehören, den in den Schornstein ziehenden Gasen, ehe sie in die Atmosphäre gelangen, durch Schwefelsäure oder auch vielleicht durch billige schwefelsaure Salze (Gyps, Eisenvitriol in Gestalt verwitterter schwefelkieshaltiger Braunkohlen) das Ammoniak zu entziehen. Gelänge es, bei obigem Beispiel, nur 10 Proc. des gebildeten Ammoniaks zu condensiren und in Salmiak zu verwandeln, so würde man 2832 Ctr. Salmiak erhalten, welche, den Centner Salmiak zu 25 fl. gerechnet, ein Kapital von 70,800 fl. repräsentiren. Könnte man alles Ammoniak verdichten, so liesse sich eine Summe von 700,000 fl. erzielen, welche, die Ausgabe für Schwefelsäure mit berücksichtigt, immer noch grösser ist, als diejenige, die den Werth von einer Million Centner Steinkohlen ausdrückt.

Wenn es ausführbar wäre, die Menge des Ammoniaks, das aus einer Steinkohlensorte von genau bekanntem Stickstoffgehalte beim Verbrennen zum Beispiel unter einer Kesselfeuerung sich entwickelt, zu bestimmen, so würde man ohne Zweifel das überraschende Resultat erhalten, dass die Quantität des Ammoniaks weit grösser ist, als sie der Theorie nach sein sollte. Directe Versuche von Erdmann und Marchand haben es längst bewiesen, dass sich Ammoniak bildet, wenn Stickstoff und Wasserdämpfe über glühende Kohlen geleitet werden. Bei jeder technischen Feuerung sind alle Bedingungen gegeben, Ammoniak aus dem Stickstoff der Luft, und zwar in grosser Menge zu bilden. Hat sogar in neuester Zeit ein technischer Chemiker ein neues Verfahren der Darstellung von Ferrocyankalium auf solche Ammoniakbildung gründen wollen [1]).

Stöckhardt sagt in seinen Feldpredigten [2]) bei Gelegenheit des Guanos: „So lange die deutschen Felder noch durch Ammoniak zu einem höheren Grade von Fruchtbarkeit gelangen und so lange wir keine billigere Ammoniakquelle besitzen, so lange wird auch der Guano als ein mächtiger Hebel des deutschen Ackerbaues mit Vortheil zu benutzen sein.“ Es wird fürwahr in der Zukunft nicht mehr des Guanos

1) Brunnquell, dies. Jahresbericht unter „*Blutlaugensalz*.“

2) J. A. Stöckhardt, Chem. Feldpredigten. Leipzig 1853; erste Abtheilung p. 154. In demselben Werke heisst es Seite 6: „Verbrennen die Steinkohlen vollständig, d. h. bei hinreichendem Luftzutritt, so wird aus ihrem Stickstoff kein Ammoniak erzeugt, sondern derselbe nimmt Luftgestalt an und entweicht als unverbundener Stickstoff mit dem Rauche in die Atmosphäre.“ Unseres Erachtens wird sich in allen technischen Feuerungsanlagen bei möglichst vollständiger Verbrennung der Steinkohlen aller Stickstoff in Form von Ammoniak in den Verbrennungsproducten finden.

bedürfen, um unsere Felder mit Ammoniak zu versehen; die Verbrennung der Steinkohlen in geeignet construirten Feuerungsanlagen und die Condensation des bei der Verbrennung sich bildenden Ammoniaks wird uns reichlichere Mengen von Ammoniaksalzen liefern, als die Guanolager Perus, und noch dazu fast umsonst.

Kohlensaures Kali.

Potasche aus Rübenmelasse. Die bei der Gährung der Rübenmelasse nach dem Abdestilliren des Weingeistes zurückbleibende Schlempe wird bekanntlich auf Potasche verarbeitet. Dies wird nach Ducastel [1]) ausgeführt, indem man die Schlempe bis zur Syrupsdicke in Pfannen abdampft und die abgedampfte Masse in einem bis zum Rothglühen erhitzten Flammenofen erhitzt, bis alles Wasser ausgetrieben und die organischen Stoffe zersetzt sind. Sobald auf der Oberfläche keine Flammen mehr wahrzunehmen sind, zieht man die Masse aus dem Ofen heraus und bildet Haufen, die langsam zu brennen fortfahren. Nach vollendetem Brennen hat man eine blasige weiss und schwarze Masse, die man *Salin* nennt. Sie gab bei der Analyse in 100 Theilen:

Kohlensaures Kali	31,68
Chlorkalium	12,28
Schwefelsaures Kali	1,33
Kohlensaur. Natron	1,76
Kohle und Kieselerde	7,75
Kohlensaur. Kalk	16,15
Eisenoxyd u. Thonerde	7,35
Kohlens. Magnesia	2,13
Schwefelcalcium	7,12
Wasser	10,68.

Man reinigt die Masse in der Weise, dass man sie mit Wasser auslaugt und die Lauge in Pfannen aus Eisenblech zur Trockne verdampft. Man gewinnt dadurch 45 — 60 Proc. vom Gewicht der Masse an Potasche, welche in 100 Th. enthielt:

Kohlensaures Kali	67,20
Chlorkalium	26,09
Schwefelsaur. Kali	2,91
Kohlens. Natron	3,80.

In einigen Fabriken findet eine vollständigere Reinigung statt, indem man aus der Lauge durch successives Eindampfen und Absetzenlassen schwefelsaures Kali, Chlorkalium und kohlensaures Kali gewinnt. — (Der Gehalt an kohlensaurem Natron ist offenbar zu gering. W. [2])

---

1) Ducastel, Journ. de pharm. Avril 1856. p. 292; Dingl. Journ. CXLI. p. 240; Polyt. Centralbl. 1856. p. 763.

2) Das in Deutschland angewendete Verfahren der Gewinnung der Pot-

Die Potasche aus der Rübenmelasse von Waghäusel in Baden wurde früher unter v. Fehling's Anleitung von van Groningen [1]) und unter Buchner's Leitung von Keller [2]) untersucht.

Ueber Fabrikation der Potasche ist von A. Hohenstein (Wien, bei W. Braumüller) ein ausführliches Werk veröffentlicht worden, das sich auf langjährige Erfahrungen des Verf. in Russland, wo bekanntlich die Potaschengewinnung im grössten Massstabe stattfindet, gründet. Genanntes Buch ist für Forstmänner und Waldbesitzer von Wichtigkeit, für Techniker von Interesse.

Salpetersaures Kali.

Salpeterprobe. Es ist bekanntermassen eine für den Pulverfabrikanten bis jetzt noch unüberwindliche Schwierigkeit, den Gehalt des Rohsalpeters an reinem salpetersaurem Kali auf schnelle und sichere Weise zu bestimmen. In Frankreich ist schon seit Ende des vorigen Jahrhunderts die von Riffault angegebene Salpeterprobe angenommen, welche darauf sich gründet, dass eine für eine bestimmte Temperatur gesättigte Lösung von reinem Salpeter bei dieser Temperatur keinen Salpeter mehr auflöst, wol aber Kochsalz, in der Regel die wesentliche Verunreinigung des Salpeters [3]). Gay-Lussac [4]) schlug vor, den zu prüfenden Salpeter mit $1/2$ Th. Kohle und 4 Th. Kochsalz gemischt, zu glühen, damit das salpetersaure Salz in kohlensaures übergehe, und dieses letztere alsdann, in Wasser gelöst, nach dem gewöhnlichen alkalimetrischen Verfahren zu untersuchen. Bezüglich dieser Methode sagt Knapp [5]) mit vollem Rechte: „Diese Werthbestimmung trifft der Vorwurf, dass sie kaum weniger Zeit und Gewandtheit in der praktischen Chemie erfordert, als jede förmliche Analyse, daher sie für die Praxis nicht sehr geeignet ist." Dasselbe Urtheil könnte man auch über die von Gossart [6]), Pelouze und Fremy [7]) empfohlenen Methoden der Salpeterprobe fällen, die sich

---

asche aus der Rübenmelasse ist beschrieben in Wagner: Chem. Technologie, 3. Aufl. Leipzig 1857. p. 4.

1) v. Groningen, Württemberg. naturwissenschaftl. Jahreshefte. 8. Jahrgang. 1852. p. 128.

2) Keller, Buchner's Repertor. L. p. 205.

3) Botté et Riffault, Traité de l'art de fabriquer la poudre à canon etc.; deutsch von F. Wolff. Berlin 1816. p. 127.

4) Vergl. Journ. f. prakt. Chem. LII. p. 300.

5) Knapp, Chem. Technologie. I. p. 301.

6) Gossart, Compt. rend. 1847. No. I.

7) Pelouze und Fremy, Cours de chim. générale. T. II. (1848) p. 26; Ann. de chim. et de phys. (3) XX. p. 133.

auf die Umwandlung von Eisenoxydul in Eisenoxyd durch die aus dem Salpeter frei gemachte Salpetersäure gründen. Nach der schwedischen Salpeterprobe [1]) (Methode von G. Schwarz) wird der Rohsalpeter geschmolzen, in zolldicke Kuchen gegossen und nach dem mehr oder weniger strahligen Bruch die grössere oder geringere Reinheit des Salpeters beurtheilt. Diese Probe gründet sich auf die Thatsache, dass je mehr der Salpeter verunreinigt ist, um so weniger er nach dem Schmelzen und Erkalten strahlig krystallinisches Gefüge bekommt. Die sogenannte österreichische Salpeterprobe endlich rührt von dem k. k. Artillerieobersten Huss [2]) her. Sie beruht auf dem Satze, dass eine bestimmte Menge Wasser nur eine bestimmte Quantität Salpeter bei einer gewissen Temperatur gelöst enthalten kann. Man braucht daher nur durch Versuche zu bestimmen, bis zu welcher Temperatur Salpeterlösungen von verschiedener Concentration abgekühlt werden müssen, damit Salpeter sich auszuscheiden beginne, so ist man mit Hülfe einer von Huss berechneten Tabelle im Stande, die Salpetermenge, welche in der zu untersuchenden Lauge enthalten ist, zu bestimmen. Das dabei befolgte Verfahren ist folgendes: Man löst 40 Th. des zu untersuchenden Salpeters in 100 Th. Wasser (am besten 10 Loth in 25 Loth), das früher bis auf 57° C. erwärmt wurde, senkt dann ein empfindliches Thermometer ein und beobachtet unter beständigem Umrühren der Flüssigkeit die Temperatur, welche sie in dem Momente hat, in welchem der Salpeter sich in kleinen Krystallen auszuscheiden beginnt. Wäre z. B. der Salpeter ganz rein, so würde die Krystallbildung bei $25\frac{1}{4}$° C. beginnen; träte dagegen die Krystallbildung erst bei 22,5° ein, so wären in den 100 Th. Wasser nur 35,81 Th. Salpeter enthalten, was einem Gehalte von 89,5 Proc. an reinem Salpeter in dem untersuchten Salpeter entspricht. G. Werther [3]) prüfte die österreichische Salpeterprobe und fand sie nicht genau. F. Toel [4]) hat diese Prüfungsmethode dagegen vollkommen bewährt gefunden und glaubt bei ihrer Prüfung auf zweierlei aufmerksam machen zu müssen:

a) Es ist vor Allem nothwendig, das richtige Verhältniss zwischen Wasser und Salpeter zu nehmen. Der Verf. sucht dies dadurch zu erreichen, dass er den Salpeter in einem tarirten Becherglase mit eingestelltem Thermometer mit der vorgeschriebenen Menge Wasser

1) Berzelius, Lehrbuch d. Chemie, 5. Aufl. III. p. 127.

2) Huss, Jahrbuch d. k. k. polytechn. Institutes in Wien. Bd. I. p. 415; daraus in J. Scherzer's Lehrbuch der Militärchemie. Wien 1855. p. 282; Schrötter, Die Chemie. Wien 1847. Bd. I. p. 423.

3) G. Werther, Journ. f. prakt. Chem. LII. p 305; siehe auch dessen Grundriss d. unorgan. Chem. Berlin 1852. II. Abtheil. p. 25.

4) Fr. Toel, Ann. der Chem. u. Pharm. C. p. 78; Dingl. Journ. CXLII. p. 284; Polyt. Centralbl. 1857. p. 63.

übergoss, im Wasserbade auf 57 — 63° C. erwärmte, das während des Lösens verdampfte Wasser ersetzte, dann filtrirte und die zuerst durchgelaufene Hälfte der Lösung zur Krystallisationsbestimmung benutzte, indem er sie bis auf 2 — 3° über den zu erwartenden Krystallisationspunkt durch kaltes Wasser abkühlte, dann aber in freier Luft mit dem Rühren fortfuhr. — Er filtrirt die Lösung, damit nicht durch Staub oder Unreinigkeiten die Krystallausscheidung befördert werde, und nimmt die erste Hälfte der Lösung, weil bei hohem Procentgehalt des Salpeters zuweilen sich auf dem Filter schon Krystalle bilden. — Das verdampfte Wasser betrug bei einer Lösung von 10 Drachmen Salpeter in 25 Drachmen Wasser gewöhnlich 8 bis 10 Gran, das beim Rühren verdampfende auf die Hälfte, also ungefähr 17 $^1/_2$ Drachmen, 2 — 3 Gran, welche Menge in Beziehung auf das richtige Verhältniss zwischen Salpeter und Lösungsmittel gewiss nicht von Einfluss ist.

b) Unumgänglich nothwendig ist es ferner, dass das Thermometer, womit man arbeitet, ganz genau mit dem von Huss gebrauchten stimmt, oder, wenn das nicht der Fall ist, dass man sich durch Versuche mit reinen Salpeterlösungen vergewissert, wie gross der Unterschied ist. Das von dem Verf. benutzte, ein in Zehntel-Grade eingetheiltes Thermometer, zeigt den Krystallisationspunkt um Dreiviertel-Grade zu hoch an. Um dies zu ermitteln, hat der Verf. gewiss die Hälfte der von Huss entworfenen Tabelle durchgearbeitet, und gefunden, dass die angegebenen Temperaturen ganz genau mit den von ihm genommenen Procenten Salpeter stimmen; sie wichen höchstens um 0,1 Grad ab; eine grössere Genauigkeit ist von einer solchen besonders für technische Zwecke bestimmten Methode nicht zu verlangen.

Was die Beimengung fremder Salze betrifft, so kann der Verf. die Angabe von Huss nur bestätigen; die verschiedensten Salze bis zu 25 Proc. zu Salpeter gemischt, veränderten den Krystallisationspunkt gar nicht oder nur ganz unbedeutend; z. B. 7$^1/_2$ Drachmen = 75 Proc. Salpeter in 25 Drachmen Wasser gelöst krystallisirte bei 14,9 Grad nach seinem Thermometer. Dieselbe Menge Salpeter und Wasser mit 1 Drachme Chilisalpeter und 1$^1/_2$ Drachmen Kochsalz versetzt krystallisirte bei 14,4 Grad. Dieselben Mengen Salpeter und Wasser mit 1$^1/_2$ Drachmen kohlensaurem Natron und 1 Drachme kohlensaurem Kali versetzt krystallisirten bei 14,95 Grad. Der Zusatz von 1$^1/_2$ Drachmen Kochsalz hatte allerdings den Krystallisationspunkt um einen halben Grad heruntergedrückt, und würde dieser Unterschied 1,8 Proc. Salpeter entsprechen; allein Rohsalpeter mit 15 Proc. Chlormetallen kommen äusserst selten vor und es verliert der Salpeterraffineur doch den vom Kochsalz gelöst erhaltenen Salpeter.

Fr. Toel und Hoyermann [1]) empfehlen zur Untersuchung, ob Kalisalpeter mit Natronsalpeter verunreinigt ist, folgendes Verfahren: Man bestimmt zuerst nach der Methode von Huss den Salpetergehalt in dem zu untersuchenden Salpeter, löst dann 7 1/2 Drachmen in 25 Drachmen Wasser unter Zusatz von ungefähr 1 Drachme kohlensauren Kalis, bestimmt den Krystallisationspunkt des Gemisches und kocht nun eine halbe Stunde lang, lässt bis auf 63,5° erkalten, ersetzt das verdampfte Wasser, filtrirt und bestimmt wieder den Krystallisationspunkt. War Natronsalpeter zugegen, so ist der Krystallisationspunkt gestiegen. Die Erhöhung dieses Punktes schreitet nicht im Verhältnisse mit dem Zusatz von Natronsalpeter fort, deshalb kann man daraus nicht auf den procentischen Gehalt an Natronsalpeter in zu untersuchendem Salpeter schliessen.

R. Wild [2]) hat unter zwölf ihm mitgetheilten Proben von Kalisalpeter zwei sehr natronsalpeterhaltig gefunden, und zwar fand er in einer Sorte über 15 Proc. Natronsalpeter. Zur schnellen Prüfung darauf giebt er folgendes Verfahren an: Man prüft zuerst, ob der Salpeter, je nach dem Zwecke, den man im Auge hat, gar nichts oder nur Spuren von Chlor, Schwefelsäure und Erden enthält; dann schmilzt man etwa 1 Drachme desselben vorsichtig in einem Uhrglase über der Spirituslampe. Ein Gehalt von 3 — 4 Proc. Natronsalpeter giebt der geschmolzenen Probe ein emailweisses Ansehen. Bei einiger Uebung ist es sehr leicht, auf den ersten Blick einen Gehalt an Natronsalpeter auf diese Weise zu entdecken. Bekanntlich ertheilt Chlornatrium grösseren (zolldicken) Broten geschmolzenen Salpeters charakteristische Veränderungen in Farbe und Structur; hat man sich aber von der Abwesenheit oder einem sehr geringen Gehalte an Chlor überzeugt, so ist eine Täuschung kaum möglich. Nicht möglich ist sie aber bei einem grösseren Gehalte des Salpeters an Natronsalpeter, wo die emailweisse Farbe der geschmolzenen Probe mehr hervortritt und der Unterschied beider Reactionen zu Verwechselungen keinen Anlass mehr geben kann.

Ueber die Gewinnung des Rohsalpeters in einigen Gegenden der westlichen Schweiz ist von Behrens [3]) eine Notiz mitgetheilt worden, die als Berichtigung und theilweise Ergänzung dessen dienen mag, was über die Salpetergewinnung in

---

1) Fr. Toel und Hoyermann, Ann. der Chem. u. Pharm. C. p. 80; Dingl. Journ. CXLII. p. 284; Polyt. Centralbl. 1857. p. 65.

2) R. Wild, Archiv d. Pharm. März 1855; Polyt. Centralbl. 1856. p. 444.

3) Behrens, Schweiz. polyt. Zeitschrift. 1856. Heft 4; Dingl. Journ. CXLI. p. 396; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1465; Hess. Gewerbebl. 1856. p. 326.

der Schweiz fast in sämmtlichen Lehr- und Handbüchern der technischen Chemie angegeben ist [1]). Die Salpetersieder nehmen in den leerstehenden Sommerstallungen die Bodenbretter ab und füllen mit der darunter befindlichen Erde einige Zuber an, in welchen dieselbe ausgelaugt wird, bis die Lauge nicht mehr salzig schmeckt. Die Lauge wird in einer Hütte, in welcher ein Kessel in einem in die Erde gegrabenen Herde eingesenkt ist, versotten. Die ausgelaugte Erde kommt in die Ställe zurück. Erst nach 7 Jahren soll es sich lohnen, aus dem gleichen Stall den Salpeter zu gewinnen. Trocken gelegene Ställe liefern eine grössere Ausbeute an Salpeter als feuchte, an nassen Orten soll gar kein Salpeter gefunden werden. Ein einziger Stall kann 50 — 200 Pfd. Rohsalpeter liefern. (Nach Dumas und an Ort und Stelle im Canton Appenzell gesammelten Nachrichten, kann sich der Ertrag bei einem Stall auf 10 Ctr. belaufen.) Die Lauge wird mit Asche und Aetzkalk versetzt, vom entstehenden Bodensatz abgezogen, in der Siedehütte eingedampft und der Krystallisation überlassen. Man lässt die Krystalle in Körben abdampfen, verpackt sie in Säcke und versendet sie an die Raffiniranstalten der Pulvermühlen. Ein Mann nebst zwei Knaben fabricirt in der guten Jahreszeit wöchentlich 1 Ctr. Salpeter, welchen man ihm durchschnittlich mit 45 Franken bezahlt. Die feuchten, braungelb gefärbten Krystalle von Rohsalpeter enthalten durchschnittlich

90 Proc. reinen Salpeter,
2,5 „ salpetersauren Kalk,
7 „ Feuchtigkeit,

welche letztere zum grössten Theile in dem hohlen Raum der Krystalle sich befindet.

Schiesspulver.

A. Vogel [2]) in München hat die gasförmigen Producte der Detonation des Schiesspulvers untersucht. Bei der Verpuffung des Pulvers bildet sich allerdings eine kleine Menge von Ammoniak; Verf. lässt es jedoch unentschieden, ob es in den bei der Detonation sich entwickelnden Gasen als kohlensaures Ammoniak, als Ammoniumsulfhydrat oder ob frei enthalten sei. Kohlenoxyd befand sich weder in dem Gasgemenge, durch Verpuffung eines Schiesspulvers aus $KO, NO_5 + S + 3C$ bestehend, noch in dem Gasgemenge von der Detonation eines gekörnten Gemenges von $KO, NO_5 + 4C$; die im ersteren Falle

1) Dumas, Handbuch der angewandten Chemie. Nürnberg 1832. Bd. II. p. 776; daraus in Knapp, Chem. Technologie. Bd. I. p. 278 u. s. w.
2) A. Vogel, Anzeigen d. k. bayer. Akadem. der Wissenschaften. 1855. No. 9 u. 10; Dingl. Journ. CXXXVI. p. 156.

in dem Gasgemenge sich findende Quantität Stickstoffgas betrug nur unbedeutend weniger als die nach der Gleichung $KO, NO_5 + S + 3 C = KS + 3 CO_2 + N$ berechnete Menge.

Heeren [1]) in Hannover hat Versuche über die Bestimmung der Dichte des Schiesspulvers angestellt, hinsichtlich deren wir auf die Abhandlung verweisen.

Kieselsaures Kali. Kieselsaures Natron.
(Wasserglas.)

Das Wasserglas (kieselsaures Kali oder kieselsaures Natron) ist von dem am 8. März 1856 in München verstorbenen Prof. Dr. Joh. Nep. v. Fuchs im Jahre 1818 zufällig, als er sich Kieselfeuchtigkeit behufs der Darstellung reiner Kieselsäure bereiten wollte, entdeckt worden. Im Jahre 1820 lernte er es genauer kennen und durch Auflösung der Kieselerde in Kalilauge bereiten. Später bestimmte er die Eigenschaften dieses neuen Körpers, seine chemische Constitution und setzte die bis dahin stattgefundenen Nutzanwendungen, so wie auch die möglichen, mit Genauigkeit und Schärfe aus einander.

Als im Jahre 1823 bei dem Wiederaufbaue des abgebrannten Hof- und Nationaltheaters in München nach einem Mittel gesucht wurde, das zu errichtende Gebäude vor Feuer zu schützen, fabricirte Fuchs mit dem 1850 verstorbenen Leibapotheker Dr. Pettenkofer das Wasserglas im Grossen, und stellte für obigen Zweck Versuche an, die Feuergefährlichkeit brennbarer Stoffe zu vermindern, welche die günstigsten Resultate lieferten.

Im Jahre 1825 erschien seine Abhandlung „über ein neues Product aus Kieselerde und Kali [2]).“ Im Jahre 1826 wurde das Wasserglas bereits in der damals in Augsburg bestehenden chemischen Fabrik von Dr. Joh. Gottfried Dingler im Grossen bereitet und der Centner zu 25 fl. abgegeben.

Im Jahre 1829 benutzte der verstorbene Hofhafner Seb. Leibl in München das Wasserglas zur Herstellung einer bleifreien Glasur, wofür er eine ansehnliche Belohnung aus Staatsmitteln erhielt.

Im Jahre 1835 legte der Fabrikant W. E. Fikentscher in Redwitz das Wasserglas in verschiedenen Zuständen als rohes braunes

1) Heeren, Hannov. Mittheil. 1856. p. 168; Dingl. Journ. CXLI. p. 279; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1118.

2) J. N. v. Fuchs, Kastner's Archiv. V. p. 385; vergl. auch die neue Abhandlung von v. Fuchs, über Bereitung, Eigenschaften und Nutzanwendung des Wasserglases mit Einschluss der Stereochromie, aus den Abhandlungen der naturwissenschaftlich-techn. Commission bei der k. bayer. Akad. d. Wissenschaften in Dingl. Journ. CXLII. p. 365 u. 427.

Wasserglas, als eingetrocknete Wasserglasauflösung, und Wasserglas im flüssigen und gallertartigen Zustande bei der in demselben Jahre stattgehabten bayerischen Industrieausstellung vor und setzte den Preis per Centner auf 18 fl. im trockenen und gepulverten Zustande fest [1]).

Im Jahre 1840 entstand eine Wasserglasfabrik in Böhmen auf den gräflich v. Wurmbrand'schen Gütern [2]).

Im Jahre 1842 wurden die ersten Versuche, welche Fuchs über die Brauchbarkeit des Wasserglases zur Freskomalerei unter Mitwirkung von Schlotthauer durchgeführt hatte, bekannt, und bis zum Jahre 1846 so vervollkommnet, dass die neue Malart, welche v. Fuchs „Stereochromie" nannte, durch W. v. Kaulbach im Jahre 1847 bei seinen Freskomalereien im neuen Museum zu Berlin mit glänzendem Erfolge Anwendung fand.

Inzwischen hat das Wasserglas in Frankreich ausgebreitete Anwendung im Baufache gefunden, hauptsächlich durch die Bemühungen von Kuhlmann in Lille. Darüber hat v. Liebig [3]) berichtet und die Aufmerksamkeit von ganz Deutschland auf diesen Gegenstand gelenkt.

Es erschienen zahlreiche Abhandlungen über das Wasserglas, so unter anderen ausser der citirten neueren Arbeit von v. Fuchs, von Gall [4]), Marquart [5]), Kuhlmann [6]) und Haen-Carstanjen [7]), aus denen wir im Folgenden das Wesentlichste mittheilen:

Nach v. Fuchs sind *vier* Arten von Wasserglas zu unterscheiden:

---

1) S. Bericht über die bayer. Industrieausstellung im Jahre 1835. p. 169.

2) Unter Director C. F. Anthon zu Weisgrün in Böhmen. Nach Batka (Wiener Zeitung, 1856, 23. Septbr.) sind die von Kuhlmann vorgeschlagenen Anwendungen des Wasserglases bereits von Anthon in seinen „Mittheilungen über die Nutzanwendung des Wasserglases, Prag 1840" vorgeschlagen worden. Vergl. Anthon's Abhandlung im Bayer. Kunst- und Gewerbeblatt 1839. p. 726.

3) v. Liebig, Neue Münchner Zeit., Abendblatt 1856. No. I.

4) Gall, Polyt. Notizbl. 1856. p. 65; Dingl. Journ. CXXXIX. p. 371; Deutsch. Gewerbezeit. 1856. p. 164; siehe auch Württemberg. Gewerbebl. 1856. p. 21; Hess. Gewerbebl. 1856. p. 45 u. 132; Fürth. Gewerbezeit. 1856. p. 31. 35 u. 39.

5) Marquart, Württemb. Wochenbl. für Land- und Forstwirthsch. 1856. No. 21; Dingl. Journ. CXL. p. 441; Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1856. p. 452; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1236.

6) Kuhlmann, Compt. rend. XLI. p. 980; Dingl. Journ. CXXXIX. p. 368; Polyt. Centralbl. 1856. p. 172. Als Fortsetzung der bereits im Jahresbericht für 1855 p. 91 u. s. w. citirten Arbeiten Kuhlmann's.

7) Haen-Carstanjen, Die Wasserglasgallerte, ihre Anwendung u. ihr Nutzen. Düsseldorf 1856.

a) **Kaliwasserglas,**
b) **Natronwasserglas,**
c) **Kali - und Natronwasserglas (Doppelwasserglas),**
d) **Fixirungswasserglas.**

Kaliwasserglas wird bereitet durch Zusammenschmelzen von

45 Pfund Quarz,
30 „ Potasche,
3 „ Holzkohlenpulver

und Lösen der geschmolzenen und gepulverten Masse durch Kochen in Wasser auf die bekannte Weise. Das in der Flüssigkeit möglicherweise vorhandene Schwefelkalium wird durch Kochen derselben mit Kupferoxyd oder Kupferhammerschlag, oder auch Bleiglätte unschädlich gemacht.

Natronwasserglas wird entweder aus

45 Pfund Quarz,
23 „ calcinirter Soda,
3 „ Holzkohlenpulver

oder nach Prof. Buchner [1]) am wohlfeilsten aus

100 Pfund Quarz,
60 „ calcinirtem Glaubersalz,
15 — 20 „ Kohle

dargestellt.

Kali - und Natronwasserglas (Doppelwasserglas) liesse sich erhalten 1) durch Zusammenschmelzen von Seignettesalz (weinsaurem Kali-Natron, $C_8 H_4 O_{10} + KO, NaO$) mit Quarz; 2) aus gleichen Aequiv. Kali - und Natronsalpeter und Quarz; 3) aus gereinigtem Weinstein und Natronsalpeter und Quarz, oder auch 4) durch unmittelbares Zusammenschmelzen von

100 Pfund Quarz,
28 „ gereinigt. Potasche,
22 „ calcinirt. Soda,
6 „ Holzkohlenpulver.

Es ist merklich leichter schmelzbar als jedes der vorhergehenden. Zum technischen Gebrauche kann man auch 3 Volumen concentrirte Kaliwasserglaslösung mit 2 Vol. concentrirter Natronwasserglaslösung mischen.

Fixirungswasserglas ist nach v. Fuchs eine Mischung von mit Kieselerde vollkommen gesättigtem Kaliwasserglas mit Natronkieselfeuchtigkeit (durch Zusammenschmelzen von 3 Theilen calcinirter Soda mit 2 Th. Quarzpulver erhalten); es findet einzig und allein zum Fixiren der Farben in der Stereochromie Anwendung [2]).

1) L. A. Buchner, Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1856. p. 645.
2) Vergl. Dingl. Journ. CXLII. p. 371.

Kuhlmann in Lille stellt das Wasserglas durch Auflösen von Feuersteinpulver in concentrirter Natronlauge in eisernen Kesseln unter einem Drucke von 7 — 8 Atmosphären dar. Besonders vortheilhaft anstatt des Feuersteins kann nach v. Liebig [1]) die aus Kieselpanzern bestehende *Infusorienerde* (Kieselguhr, Tripel) angewendet werden. Man glüht diese Erde, um die organischen Substanzen zu zerstören, und trägt sie in Natronlauge von 1,5 spec. Gewicht oder in Kalilauge von 1,135 spec. Gewicht ein, kocht bis zur Auflösung der Erde, klärt die rohe Wasserglaslösung mit Kalkwasser und dampft bis zur erforderlichen Consistenz ein.

Das Wasserglas giebt in fein gepulvertem Zustande mit kochendem Wasser jene Auflösung, welche man als präparirtes Wasserglas in den Handel bringt. Die Stärke dieser Flüssigkeit ist verschieden; Marquart liefert dieselbe 33grädig und 66grädig, womit angezeigt wird, dass im 33grädigen Wasserglase in 100 Gewichtstheilen 33 Gewichtstheile festes Wasserglas und 67 Gewichtstheile Wasser enthalten sind. Hieraus ergiebt sich dann, dass im 40grädigen der Wassergehalt in 100 Theilen 60 beträgt und im 66grädigen 34.

Das gewöhnliche Wasserglas ist aus ökonomischen Rücksichten Natron-Wasserglas und in den meisten Fällen zur Anwendung tauglich. In einzelnen Fällen muss Kali-Wasserglas angewandt werden.

Das Wasserglas wird immer kalt aufgetragen und muss, da es durch die Kohlensäure der Luft zersetzt wird, in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt werden.

Das 33grädige Wasserglas wird beim ersten Anstriche mit seinem zweifachen Gewichte Regenwasser verdünnt und eignet sich dann zum Anstrich von Häusern, Dächern, Holzwerk, Zeugen, zur Dichtmachung von weichen und porösen Steinen. Man giebt mehrere Anstriche und muss jeden Anstrich, bevor man neue aufträgt, gut trocknen lassen, wozu wenigstens 24 Stunden Zeit erfordert werden. Zu den späteren Anstrichen kann man sich einer stärkeren Auflösung bedienen, und zwar einer solchen, welche aus gleichen Gewichtstheilen Wasserglas von 33 Grad und Regenwasser besteht. Damit der Anstrich fest werde, setzt man $^1/_{10}$ des Gewichts fein geschlämmte Kreide zu. Hieraus folgt, dass man das 40grädige Wasserglas beim ersten Anstrich mit $2^1/_4$ Gewichtstheilen Wasser und beim zweiten mit $1^1/_4$, das 66grädige aber mit 5 Gewichtstheilen beim ersten und mit $2^1/_2$ Gewichtstheilen beim zweiten Anstrich verdünnen kann.

Wasserglas hält nicht auf Flächen, welche bereits einen frischen Anstrich erhielten; dagegen wol auf solchen, wo das Oel durch Luft

1) v. Liebig, Bayer. Kunst- und Gewerbebl. 1857. p. 4; Dingl. Journ. CXLIII. p. 210.

und Licht consumirt ist. Die Pinsel dürfen nicht zum Oelfarbeanstrich gebraucht sein und müssen nach jedesmaligem Gebrauch mit Wasser rein ausgewaschen werden, weil sie sonst gleichsam versteinert werden.

Auf eine Fläche von 600 Quadratfuss reinen Kalkverputz wurden verbraucht zum ersten Anstrich 6 Pfd. Wasserglas 33° und 12 Pfd. Wasser, zum zweiten Anstrich 6 Pfd. Wasserglas 33° und 12 Pfd. Wasser, zum dritten Anstrich 4 Pfd. Wasserglas 33° und 8 Pfd. Wasser.

Als Farbe wurden ungefähr 20 Pfd. gemahlener Kreide und hinreichend Ultramarin gebraucht und hierdurch ein Zimmeranstrich erzielt, welcher sich mit Seife und Bürste abwaschen lässt.

Das Wasserglas dient:

1) Zum Anstriche von Holz, um dasselbe gegen die Einwirkung des Feuers, so wie auch der Luft und Feuchtigkeit zu sichern.
2) Zum Anstriche auf Kalkmörtel und Steine im Innern und Aeussern der Gebäude.
3) Zum Anstriche von Metallen, als Eisen, Zink, um dieselben vor der Oxydation (dem Rosten) zu schützen; zum Bemalen von Glas und Porzellan.
4) Zum Anstriche oder zur Verkieselung von Steinen, namentlich porösen Kalksteinen, und allen solchen, welche der Verwitterung unterworfen sind.
5) Zur Anfertigung von hydraulischem Kalk.
6) Zum Drucken auf Papier und Gewebe.
7) Zum Kitten von Glas, Porzellan, Steinen und Metallen.

1. *Anstrich auf Holz.* Das Wasserglas schützt das damit angestrichene Holzwerk gegen die Einwirkung des Feuers, des Wassers und der Luft. Beim Anstriche des Holzes mit Wasserglas muss man mehr den Nutzen als die Schönheit im Auge haben. Das Holz wird durch diesen Anstrich auf seiner Oberfläche gleichsam verglaset, wodurch es ausser der so schätzenswerthen Eigenschaft, kein Feuer zu fangen, auch noch sehr bedeutend an Dauerhaftigkeit gewinnt. Ein solcher Anstrich verliert weder durch die Feuchtigkeit, noch durch die Luft seine Eigenschaften. Zart gearbeitete Gegenstände von Holz, welche leicht reissen und sich werfen, können nur sehr vorsichtig mit Wasserglas angestrichen werden, weil das Wasserglas eine zum Gebrauche bereitete Auflösung in Wasser ist. In der Regel werden die Hölzer durch diesen Anstrich gebräunt, junges Eichenholz nimmt die Farbe von altem an; Hölzer mit weissem, dichtem Gewebe, als Eichen- und Weissbuchenholz, eignen sich zu diesem Anstriche am besten.

Beim Anstriche des Holzes mit Wasserglas muss man ganz besonders eine zu concentrirte Auflösung vermeiden, da hier eine so feste chemische Verbindung nicht stattfindet, wie beim Anstriche des

Kalkmörtels mit Wasserglas, sondern die Farben und der kieselartige Ueberzug gleichsam einen Firniss bilden, welcher sich blättert, wenn derselbe zu dick gestrichen wird. Es wird vorgeschlagen, zum Anstriche von Holz 1 Pfund 33grädiges Wasserglas mit 5 Pfd. Wasser zu verwenden, mehrere Anstriche aufzutragen, aber jedesmal gut trocknen zu lassen, bevor man einen neuen Anstrich aufträgt. Soll das angestrichene Holz der Feuchtigkeit ausgesetzt werden, so ist es nicht nothwendig, dasselbe mit einem so dicken Ueberzuge zu versehen, dass es lackirt erscheint, da derselbe abgespült wird. Dagegen bildet das von den Poren des Holzes aufgenommene Wasserglas mit der Holzfaser eine chemische Verbindung, welche dem Feuer und der Fäulniss Widerstand leistet. Soll das Holz mit Farben versehen werden, welche indessen nicht sehr fest haften, so wird am besten zuerst 33grädiges Wasserglas mit 5 Theilen Wasser verdünnt, hierzu $^1/_{10}$ fein geschlämmte Kreide gegeben und der Anstrich aufgetragen. Nach dem Trocknen giebt man einen zweiten Anstrich mit etwas mehr Kreide und endlich den dritten, indem man die Farben, welche man aufzutragen wünscht, mit starkem Wasserglase abreibt. Es können nicht alle Farben beim Anstriche mit Wasserglas gebraucht werden. Nach den Erfahrungen von Marquart giebt ein Wasserglasanstrich ohne Farbenzusatz dem Eichenholze eine sehr angenehme Färbung, ähnlich dem frischen Mahagony, während das Tannenholz eine dem Kirschbaum ähnliche Färbung annimmt.

Holz, Papier, Leinwand, ja sogar Stroh, welche mehrmals mit Wasserglas angestrichen sind, brechen nicht mehr in Flammen aus, sondern verkohlen nur. An allen Gebäuden, vorzüglich Theatern, Fabriken, Stallungen u. s. w., kann man der Feuersgefahr daher sehr vorbeugen, wenn alle brennbaren Gegenstände 3 — 6 Mal mit Wasserglas überstrichen werden.

Holz, welches dem freien Einflusse der Witterung ausgesetzt ist, oder sich an feuchten Orten bei Mangel an Luftwechsel befindet, wird durch einen Wasserglasanstrich conservirt und gegen Schwamm und Wurmfrass gesichert; daher der Anstrich für Stallungen, Gruben u. s. w. zu empfehlen ist.

Fässer und Bütten, welche in Brauereien, Brennereien, Essigfabriken, Zuckersiedereien, Milchkellern gebraucht werden, können, mit Wasserglas angestrichen, leichter gereinigt werden.

Wein- und sonstige Lagerfässer können mit Wasserglas aussen angestrichen werden, um das Holz zu conserviren, wobei zugleich der Vortheil erzielt wird, dass das Verdunsten beschränkt und das häufige Nachfüllen vermieden wird.

2. *Anstrich auf Kalkmörtel und Steine.* Der Gebrauch des Wasserglases zum Anstrich von Steinen und Mörtelwänden ist unstreitig der

wichtigste. Wenn wir die jetzt gebräuchlichen Anstriche dieser Gegenstände näher betrachten, so sind dieselben sämmtlich von geringer Haltbarkeit, sobald sie der Einwirkung von Licht, Luft und Wasser ausgesetzt sind. Abgesehen von dem theuern Oelanstrich, sind sie sämmtlich der Art, dass sie abfärben, wenn man sie mit den Kleidern oder der Hand reibt. Einmal beschmutzt kann eine angestrichene Wand, sie sei denn mit Oelfarbe angestrichen, nicht gereinigt werden, und selbst die mit dem theuern Oelanstrich versehene Wandfläche verliert bald, wenn sie mit Seife, Wasser und Bürsten gereinigt wird.

Der Anstrich mit Wasserglas auf Mörtelwände und Steine vereinigt alle Vorzüge in sich. Er ist verhältnissmässig billig, dauerhaft, nicht abfärbend, und kann durch Waschen mit Seife und Bürsten unbeschadet seiner Schönheit gereinigt werden. Ob aber ein solcher Anstrich im Stande ist, feuchte Mauern trocken zu machen, ist zu bezweifeln.

Zum Anstriche von Mauern und Steinen ist es zweckmässig, dieselben vorher zu silicatisiren, d. h. mit einer verdünnten Lösung von Wasserglas, 1 Theil 33grädigem und 3 Theilen Regenwasser anzustreichen. Hat man grosse Flächen auf diese Weise zu bearbeiten, so bedient man sich tragbarer Pumpen oder Spritzen, deren Strahl in Form eines feinen Regens vertheilt wird, indem man ihn durch eine mit feinen Oeffnungen versehene Siebplatte treibt.

Kalkmörtel oder poröse Kalksteine wirken auf die Wasserglaslösung, d. h. auf das kieselsaure Natron oder Kali zersetzend ein; der kohlensaure Kalk und Aetzkalk (Kalkhydrat) dieser Körper, welche weich und zerreiblich sind, werden in kieselsauren Kalk verwandelt und die Oberfläche nimmt ein glasiges dunkleres Ansehen an, wird fest, hart und widersteht den Einflüssen von Luft und Feuchtigkeit. Man kann sich von diesem Erfolge leicht überzeugen, wenn man ein Stück Kreide 2 — 3 Tage lang in eine verdünnte Lösung von Wasserglas legt. Nach dem Trocknen findet man die Kreide nicht mehr zum Schreiben tauglich, also auch nicht abfärbend, sondern steinhart geworden und bei gut ausgeführtem Versuche am Stahle Feuer gebend.

Farben halten, wie erwähnt, auf Kalkmörtel ganz vorzüglich; man reibt dieselben mit 33grädigem Wasserglas wie gewöhnlich sorgfältig an, und hat nur auf die Wahl der Farbe einige Sorgfalt zu richten. Ein zweimaliger Anstrich mit Farbe auf die vorher mit Wasserglas getränkte oder nicht getränkte Fläche reicht in der Regel hin, dieselbe zu decken. Man kann dann noch einen Anstrich oder auch zwei mit Wasserglas geben, um einen Glanz oder lackirten Ueberzug zu erzielen; zur Befestigung der Farben ist es nicht nöthig, da diese auch ohne dieses fest auf der Wand haften.

Zur Erzielung einer weissen Farbe rührt man Kreide im Wasserglas an; die Farbe ist nicht blendend weiss, wie überhaupt diese Eigenschaft jedem Kreideanstriche abgeht. Dagegen ist der Anstrich von Zinkweiss mit Wasserglas ausserordentlich schön weiss, und dieses Material würde sich ohne weiteres hierzu eignen, wenn die Wirkung des Wasserglases auf Zinkweiss nicht eine zu heftige wäre. Zinkweiss und Wasserglas verbinden sich fast augenblicklich, indem sich kieselsaures Zink bildet, und man würde nicht so viel Zeit haben, um den Anstrich auszuführen, wenn man nicht dem Zinkweiss vorher $^1/_4$ bis $^1/_2$ Gewichtstheil auf nassem Wege erzeugten schwefelsauren Baryt (Barytweiss) zumischte, welcher mit Wasserglas ebenfalls eine gute weisse, aber halb durchsichtige Farbe bildet, und verhindert, dass das mit Wasserglas angeriebene Zinkweiss so plötzlich erhärte. Bleiweiss eignet sich zum Anstreichen mit Wasserglas weniger, als Zinkweiss und erfordert jedenfalls einen Zusatz von schwefelsaurem Baryt, und zwar von 50 Proc. und mehr, wenn die Farbe nicht plötzlich erhärten soll. Knochenerde (phosphorsaurer Kalk) giebt mit dem Wasserglas eine sehr feste und besonders gut bindende Masse. Sehr gute Zusätze scheinen auch geschmolzenes bleihaltiges und das rohe Glas, aus welchem das Wasserglas bereitet wird, zu sein. Auch Flussspathpulver, namentlich in Verbindung mit Glaspulver giebt nach Jonas [1]) mit Wasserglaslösung eine äusserst feste Masse. Um die verschiedenen Farben hervorzubringen, mischt man die Kreide oder das Zinkweiss mit gelbem oder gebranntem Ocker, chromsaurem Zinkoxyd, Schwefelcadmium, blauem und grünem Ultramarin, Schweinfurter Grün, Chromoxyd, Zinnober u. s. w. — Berlinerblau, Pariserblau und jene grünen Farben, welche aus Chromgelb oder Berlinerblau bereitet werden, z. B. Neuwieder Grün, Laubgrün u. s. w., können zum Anstrich mit Wasserglas nicht benutzt werden, eben so wenig alle jene Farben, welche aus Pflanzen erzeugt werden, z. B. Orlean, Saftgrün, Schüttgelb u. s. w.

Wenn man einen billigen Anstrich zu erzielen wünscht, so kann man auch einen gewöhnlichen Wasserfarbeanstrich mit Wasserglas überstreichen, man macht dann aber vorher eine Probe, da manche Farbenanstriche durch einen Wasserglasanstrich sich ablösen. Mit gewöhnlichem Weisskalk getünchte Wände können vortheilhaft mit einem Anstriche von Wasserglas versehen werden, wodurch sie viel dauerhafter werden, nicht abschmutzen und zugleich abgewaschen werden können. Um der Weisse hierdurch keinen Eintrag zu thun, kann man dem Wasserglase etwas Weisskalk zusetzen.

1) C. S. Jonas, Apotheker in Eilenburg, Polyt. Centralbl. 1856. p. 1281; Dingl. Journ. CXLII. p. 214.

3. *Anstrich auf Metalle, Glas, Porzellan.* Der Wasserglasanstrich mit und ohne Farben haftet ganz vorzüglich auf Metallen, Eisen, Zink und Messing und schützt dieselben gegen die Einflüsse der Luft und des Wassers, also gegen das Rosten, besonders wenn man Sorge trägt dass diese Anstriche auf einige Zeit ausser Berührung mit Wasser bleiben. Mit Wasserglas angestrichenes Eisen, besonders, wenn man dem Wasserglas etwas feingeschlämmten Braunstein zusetzt, erträgt sogar Glühhitze, ohne dass der Anstrich leidet; im Gegentheil scheint sich ein Fluss zu bilden, welcher das Eisen überzieht. Es wurden mehrere Oefen mit Wasserglas an jenen Stellen überstrichen, wo sie glühend zu werden pflegen, man fand, dass der Anstrich nicht abfällt, dass folglich das Eisen nicht verbrennt, sich nicht oxydirt und folglich die Oefen in der Glühhitze nicht fuchsig werden. So viel ist aber ausser Zweifel, dass man die Ofenröhren vortheilhaft mit diesem Anstriche von Aussen versieht, und dadurch das Rosten derselben verhindert; um denselben eine unbeschränkte Dauer zu geben, müsste auch die innere Oberfläche derselben mit einem Wasserglasüberzuge versehen werden. Hinsichtlich der Farben zum Anstriche der Metalle gilt das oben Gesagte.

Wenn man Glas mit Wasserglasfarben bemalt, so wird diese Malerei halbdurchsichtig, diese Eigenschaft und der billige Preis dieser Glastafeln erlaubt es, dieselben zu Kirchenfenstern und zur Zierde der Wohnungen häufiger zu benutzen. Künstlich dargestellter schwefelsaurer Baryt mittelst Kali-Wasserglas auf Glas gestrichen, giebt demselben eine milchweisse Farbe von grosser Schönheit; die Farbe verbindet sich innig mit der Kieselerde; nach einigen Tagen lässt sich die Farbe selbst durch Waschen mit warmem Wasser nicht mehr entfernen. Setzt man das auf diese Weise bemalte Glas einer hohen Temperatur aus, so bildet sich auf seiner Oberfläche ein schönes Email, welches vortheilhaft das mit Zinnoxyd erzeugte Email ersetzen kann. Ultramarin, Chromoxyd und die gefärbten Emaile werden diese neue Art Glasmalerei sehr unterstützen.

Wenn bei allen diesen Färbungen von Metall, Glas u. s. w. auch keine eigentliche chemische Verbindung stattfindet, so ist doch eine aussergewöhnliche Adhäsion wirkend hervorgerufen durch ein kieseliges Cement, dessen Erhärtung erleichtert wird, durch die ausserordentliche Vertheilung, in welcher es der Einwirkung der Luft geboten wird.

4. *Verkieselung von Steinen.* Wenn man gemahlene Kreide (Marmor, Kalksand) mit einer Auflösung von Wasserglas zum Teig anrührt, so erhält man eine Masse, welche langsam an der Luft erhärtet und endlich eine solche Härte annimmt, dass sie in gewissen Fällen zur

Restauration von Monumenten oder zur Anfertigung von Gesimsen dienen kann.

Kreide in Stücken oder poröse Kalksteine (Dolomit), in eine Auflösung von Wasserglas getaucht, absorbiren selbst in der Kälte eine Portion Kieselerde, welche sehr beträchtlich werden kann, wenn man wiederholt und abwechselnd den Stein der Luft aussetzt und in die Auflösung taucht. Die Kalksteine erhalten hierdurch ein glattes Aeussere, ein gedrängtes Korn und eine mehr oder weniger gelbliche Farbe, je nachdem sie mehr oder weniger eisenhaltig sind. So präparirte Steine sind einer Politur fähig; die anfangs oberflächliche Härte dringt nach und nach bis zum Innern, selbst dann, wenn der Stein von beträchtlichem Umfange ist. Diese Eigenschaft scheint für Bildhauerarbeiten, selbst die feinsten aus Kalksteinen und sonstigem weicherem Material, von Bedeutung zu werden, da die Oberfläche der Steine, wenn dieselben vollkommen trocken sind, was für einen guten Erfolg wesentlich ist, auf keine Weise verändert wird. Versuche, derartige Steine zur Lithographie anzuwenden, scheinen einigen Erfolg zu versprechen. Es versteht sich von selbst, dass man eben so wie hier die Kalksteine in Wasserglaslösung zu tränken, auch schon fertige Bauten aus weichem Steine mit Wasserglaslösung überstreichen kann, um sie vor weiterer Zerstörung zu schützen. Zu diesem Zwecke wird eine Mischung von 1 Gewichtstheil 33grädigen Wasserglases mit 3 Theilen Wasser die besten Dienste leisten. Um diesen Steinen die nöthige Härte zu geben, ist es erforderlich, das Wasserglas nach und nach anzuwenden, sei es mittelst Anwendung des Pinsels, mittelst Eintauchen oder Spritze, je nach der Art, welche die Umstände erfordern, und zwar so lange, bis die Steine keine Flüssigkeit mehr aufnehmen können, während man nach jeder Behandlung mit Wasserglas die Luft wieder einige Zeit auf die Steine wirken lässt. Endlich ist es wesentlich, besonders bei Bildhauerarbeiten den Theil des Salzes, welcher, nachdem alle Absorption aufgehört hat, auf der Oberfläche haften geblieben ist, durch Waschen mit Wasser zu entfernen. Man vermeidet hierdurch die Bildung eines glasartigen Ueberzugs, welcher das Steinkorn und die Niedlichkeit der Bildhauerarbeit verändern würde. In Gegenden, wo Hausteine nicht vorkommen, und der Transport derselben viele Kosten macht, wird es sich rentiren, künstliche Steine mittelst Wasserglas zu machen. Das Verfahren ist sehr einfach: Gewaschener und schwach erwärmter Sand wird mit erwärmter Wasserglaslösung so angefeuchtet, dass ein Teig entsteht, welcher in Formen geschlagen wird. Nachdem dieser Teig in der Form etwas consistent geworden, wird die inwendig mit Blech ausgefütterte oder mit Oel angestrichene Form entfernt, und der Stein an einem luftigen Orte ausgetrocknet. Um hierbei möglichst wenig Wasserglas zu ver-

brauchen, können in das Innere dieser Masse kleine Geschiebe einge knetet werden.

Verkieselung des Gypses. Die Wirkung des Wasserglases auf Gyp weicht wesentlich von der auf gewöhnlichen Kalkstein oder kohlen sauren Kalk ab. Die Erscheinungen sind hierbei ganz verschieden die Resultate der Anwendung unsicher und folglich schwierig zu er langen. Beim Vermischen von pulverisirtem Gyps oder beim Tränkei von Gypsfiguren und sonstigen Ornamenten mit Wasserglas, sei e Kali- oder Natron-Wasserglas, bilden sich neben kieselsaurem Kall zugleich schwefelsaures Kali oder Natron. Es ist bekannt, dass letz teres Salz die Kalksteine durch seine Krystallisationsfähigkeit zerstört und es ist daher, um Gyps zu erhärten, durchaus nothwendig, nui Kali-Wasserglas anzuwenden. Dies wäre indessen nicht das einzige Hinderniss; die Wirkung des Wasserglases auf den lockeren Kalkstein ist eine nach und nach eintretende gelinde, während die Wirkung auf den Gyps eine plötzliche, oft augenblickliche ist, in Folge dessen ein sehr beträchtliches Aufblähen des Gypses eintritt, wenn man ihn mit Wasserglas anrührt, oder ein Abstossen von Schuppen, wenn man mit gegossenem Gyps arbeitet. Jedenfalls müssen zur Verhärtung des Gypses noch viel verdünntere Auflösungen des Wasserglases, als dies bei anderen Steinen der Fall ist, benutzt werden.

5. *Anfertigung von hydraulischem Kalk.* Wenn man gebrannten Kalk und kieselsaures Alkali (trocknes Wasserglas) beide fein pulverisirt und mischt und zwar 10 — 12 Gewichtstheile Silicat und 100 Theile Kalk, so erhält man einen Kalk, welcher alle Eigenschaften des hydraulischen Kalkes zeigt. Diese Eigenschaft erlaubt dort, wo man keinen hydraulischen Kalk besitzt, auf eine sehr ökonomische Weise Wasserbauten einzurichten, indem man die Stärke dieser hydraulischen Cemente nach Belieben richten kann.

Durch diese Eigenschaft, den gewöhnlichen Kalk in hydraulischen Kalk umzuwandeln, möchte das Wasserglas auch die Eigenschaft besitzen, feuchte Wände trocken zu machen, welche Eigenschaft man so sehnlichst von einem blossen Ueberstreichen der Wände mit Wasserglas erwartete, die vielfachen Erfahrungen zufolge sich aber nicht bestätigt hat. Man würde den alten Verputz zu entfernen und einen neuen aus hydraulischem Kalk nach obiger Mischung und trocknem scharfen Sand angefertigt anzubringen haben, nach dessen Erhärtung ein Anstrich mit Wasserglas ohne Zweifel besser halten wird. Es wäre auch zu versuchen, feuchte, von ihrem Verputze befreite Wände mit Wasserglas zu überstreichen, einige Zeit der Luft auszusetzen und dann wieder einen neuen Kalkverputz anzubringen.

6. *Druck auf Papier und Geweben.* Das Wasserglas eignet sich vorzüglich zum Drucken mit Farben auf Papiere, Gewebe u. s. w.,

also besonders zur Tapetenfabrikation. Der Buchdruck, der Druck in Farben, die Application des Goldes und Silbers in Pulver oder Plattform; Alles dieses lässt sich mit Leichtigkeit ausführen, indem man für gewisse Farben Sorge trägt, die Anwendung von Schwefelverbindungen bei der Bereitung der Farben zu vermeiden. Mittelst kieselsauren Kalis oder Wasserglases kann man das Ultramarin dauerhafter auf Geweben und wohlfeiler befestigen, als durch die gegenwärtig angewendeten Mittel.

Tapeten, welche bereits aufgeklebt sind, mit einer dünnen Auflösung von Wasserglas überstrichen, werden zwar etwas dunkler, nehmen aber einen Glanz an und können abgewaschen werden, was namentlich für Gastzimmer und solche Räume, welche viel besucht werden, von hoher Wichtigkeit sein muss.

Man könnte befürchten, dass beim Druck mit Wasserglas auf Papier das Papier leiden würde; dies ist indessen nicht der Fall, wenn das Wasserglas die gehörige Menge Kieselerde enthält.

Beim Drucken auf Geweben werden die Stoffe nach dem Drucken einige Tage der Luft ausgesetzt; die Kieselerde ist dann mit der Farbe befestigt und das Natron oder Kali können durch Waschen entfernt werden.

7. *Das Kitten von Glas, Porzellan und Metallen.* Als Kitt ist das Wasserglas von grosser Wichtigkeit, besonders für Steine, Glas und Porzellan. Wenn man das Wasserglas gehörig stark anwendet, so hält die Kittung so fest, dass beim Zerschlagen des Gegenstandes jede andere Stelle eher bricht, als die gekittete. Waren die zerbrochenen Gegenstände der Art, dass man sie der Hitze aussetzen kann, so kann das auch nach der Kittung geschehen. Man hat beim Kitten darauf zu sehen, dass das Wasserglas möglichst concentrirt, aber doch dünnflüssig sei. Die Stücke, welche gekittet werden sollen, erhitzt man ungefähr bis zur Temperatur des siedenden Wassers, streicht mittelst eines erwärmten Pinsels das durch die Wärme dünnflüssig gemachte Wasserglas auf beide Flächen, drückt sie dann zusammen und umbindet sie mit einer Schnur. Den gekitteten Gegenstand lässt man noch einige Zeit in gelinder Wärme liegen, bis die Austrocknung vollkommen stattgefunden hat, was bei 1 Zoll dicken Gegenständen an 14 Tage erfordert. Fein gepulverter Smirgel, Eisenoxyd oder Manganoxyd, mit Wasserglas zum Kitt angerührt, nehmen eine ausserordentliche Härte an, und widerstehen der Hitze, ohne rissig zu werden; sie haben aber den allgemeinen Uebelstand, dass sie erst nach längerer Zeit ganz unlöslich in Wasser werden. Der Kitt aus Manganoxyd und Wasserglas, in dünner Schicht auf Eisen gebracht, verglast sich bei hoher Temperatur auf demselben.

Eine Wasserglaslösung wird sich endlich auch zum *Glasiren von Thonwaaren* [1]) anwenden lassen. Zu diesem Behufe werden sich vielfache Modificationen des Verfahrens ermöglichen lassen, wenn man in Betracht zieht, dass auch Thonerde und Bleioxyd in Kali löslich sind und dass man Wasserglaslösung mit Kali-Aluminat oder Kali-Plumbat mischen kann, ohne dass Fällung eintritt.

Was die Darstellung des Wasserglases anbelangt, so könnte man vielleicht darnach streben, es nicht mehr direct, sondern als Nebenproduct, als Schlacke darzustellen. Man möge ferner nicht vergessen, dass auch kieselsaure Thonerde in Aetzlauge löslich ist, dass daher auch gewisse Thonerdesilicate zur Darstellung von solchem Wasserglase sich eignen werden, bei welchem ein Thonerdegehalt die Anwendung nicht beeinträchtigt.

In Vorstehendem wurde eine allgemeine Schilderung derjenigen hauptsächlichsten Momente gegeben, bei welchen die Silicate des Kalis oder Natrons, welche wir mit dem Namen Wasserglas belegen, anzuwenden sind. Es liessen sich noch sehr viele anführen, welche indessen mehr specielle Zwecke verfolgen, so z. B. dient die verdünnte Lösung des Wasserglases schon seit längerer Zeit und in vielen Färbereien und Zeugdruckereien zum Ersatze des Kuhkothes [2]). Gleichwie zur Fabrikation von künstlichen Bausteinen und zur Anfertigung von lithographischen Steinen, lässt sich mittelst Wasserglas und Bittersalz oder gebrannter Magnesia eine Zusammensetzung erzielen, welche dem Meerschaum analog ist, und ihn vielleicht ersetzen kann. Auch mit Zinkweiss, mit Quarzpulver, welches vorher mit etwas zerfallenem Kalk gemengt wurde, mit gebranntem Thon und gebrannter Porzellanerde bildet das Wasserglas harte Massen.

Blutlaugensalz und Berlinerblau.

Richard Brunnquell [3]) hat die Fabrikation des Blutlaugensalzes in einer ausgezeichneten Arbeit wissenschaftlich beleuchtet, welche unsere Kenntnisse über diesen Gegenstand wesentlich vermehrt hat.

Der Verf. sucht zunächst die von dem Verein zur Beförderung des Gewerbfleisses in Preussen gestellten, folgenden drei Fragen zu beantworten:

1) Vergl. J. Riederer, Bayer. Kunst- und Gewerbebl. 1834. p. 4 u. Anthon, ibid. 1839. p. 750.

2) Vergl. Jahresbericht für 1855. p. 340.

3) Richard Brunnquell, Preuss. Verhandlungen 1856. p. 30; Pharmaceutic. Journal and Transact. XVI. p. 218; Dingl. Journ. CXL. p. 374 u. 452; Polyt. Centralbl. p. 670 u. 744; Pharm. Centralbl. 1856. p. 467.

I. **Welches sind die Ursachen der geringen Ausbeute bei der jetzt üblichen Darstellungsweise des Blutlaugensalzes?**

II. **Welche Substanzen bilden sich bei den verschiedenen Processen der Blutlaugensalzfabrikation nach dem üblichen Verfahren?**

III. **Auf welche Weise ist die grösste Ausbeute an Blutlaugensalz zu erzielen?**

Die Frage I. beantwortet der Verf. hinsichtlich der angewendeten *Thierstoffe* und der angewendeten *Potasche.* Erstere liefern im unverkohlten Zustande durchschnittlich 10 Proc. Blutlaugensalz, im verkohlten Zustande nach Dumas 23,4, Mitscherlich 17,5, Gentele 32 Proc. vom Gewichte der angewandten Thierkohle. Nach den Aussagen der Praktiker geben jedoch die Thierstoffe im Durchschnitte den nämlichen Ertrag, man möge sie vorher verkohlen oder nicht, was auch mit der Theorie völlig übereinstimmt, da nur derjenige Theil des Stickstoffs der Thierstoffe zur Cyanbildung beiträgt, der auch bei der Verkohlung derselben zurückbleibt. Die Thierstoffe, deren Stickstoffgehalt zu 12 Proc. angenommen werden kann, hinterlassen bei ihrer Verkohlung $^1/_3$ ihres Gewichtes Kohle von 5,5 Proc. Stickstoffgehalt. Von den 12 Proc. Stickstoff bleiben demnach nur $\frac{5,5}{3} = 1,83$ Proc. übrig, daher gehen $12,0 - 1,83 = 10,17$ Proc. Stickstoff für die Cyanbildung total verloren. 100 Pfund thierische Rohstoffe enthalten daher noch nicht ganz 2 Pfd. (1,83 Pfd.) verwerthbaren Stickstoffs, welche der Theorie nach 9,2 Pfd. Blutlaugensalz geben können. Eine Ausbeute von 10 Proc. ist daher schon etwas mehr, als der Theorie nach erwartet werden könnte.

Bezüglich der Potasche bemerkt der Verf., dass der Theorie nach 10 Th. Blutlaugensalz (aus 100 Th. Thierstoffen erhalten) nicht mehr als 6,53 Th. kohlensaures Kali oder etwa 8 Th. Potasche bedürfen. In der Praxis nimmt man aber etwa gleiche Gewichtstheile unverkohlter Thierstoffe und Potasche, mithin 12,5 Mal so viel, und man darf nicht viel weniger Potasche nehmen, weil sonst die Schmelze zu dickflüssig und trocken wird. Es wird zwar ein Theil der überschüssigen Potasche wieder gewonnen, aber dadurch, dass dieselbe mit geschmolzen, ausgelaugt, abgedampft und calcinirt werden muss, entstehen grosse Kosten; auch kann man annehmen, dass etwa 25 Proc. durch Verflüchtigung von Kalium, durch Bildung von kieselsaurem Kali u. s. w. verloren gehen. Der geringe procentische Ertrag an Blutlaugensalz übt in Bezug auf die Potasche einen noch nachtheiligeren Einfluss auf das kaufmännische Ergebniss aus, als die geringe Ausbeute hinsichtlich der Thierstoffe. Bei Anwendung von Thierkohle ist das Resultat günstiger. Nach den vorhandenen Angaben nimmt man auf 100 Th. der Kohle, welche 300 Th. unverkohlten Thierstoffen entsprechen, im

Mittel 60 — 80 Th. Potasche, also ungefähr das Dreifache von dem, was zur Cyankaliumbildung gehört.

Hinsichtlich der Frage II. hält der Verf. die Ansicht, dass die frische Schmelze nur Cyankalium und noch kein Blutlaugensalz enthält, und dass das Schwefeleisen unter den unlöslichen Eisenverbindungen die zur Ueberführung des Cyankaliums in Blutlaugensalz bei der Behandlung mit Wasser geeignetste Verbindung sei, entschieden für die richtige. Beim Eintragen der Thierstoffe wird sich zunächst immer Schwefelcyankalium bilden, welches dann wieder durch das vorhandene Eisen zersetzt wird, bis am Schlusse nur ein gewisser Theil dieser Zersetzung sich entzieht[1]). Durch die Bildung von cyansaurem Kali und Schwefelcyankalium kann ein bedeutender Verlust herbeigeführt werden. Dies geht aus einer Analyse hervor, die der Verf. mit einem Gemisch von zehn verschiedenen Schmelzen (bereitet aus 100 Potasche von etwa 75 Proc. Gehalt, 40 Lumpen, 30 Flechsen, 30 Leder, 10 Eisen) anstellte. Dasselbe enthielt

8,2	Proc.	Blutlaugensalz (oder richtiger die entsprechende Menge Cyankalium),
57,36	„	kohlensaures Kali,
3,33	„	Schwefelcyankalium — entsprechend einem Verluste von 3,26 Proc. — im Ganzen 5,79 Proc. Ferrocyankalium,
2,46	„	cyansaur. Kali — entsprechend einem Verluste von 2,53 „
2,82	„	schwefelsaures Kali,
3,10	„	Kieselsäure,
18,11	„	in Wasser Unlösliches,
4,42	„	Schwefelkalium, Phosphorsäure, Chlor und Verlust
100,00.		

Der durch die Bildung von cyansaurem Kali und Schwefelcyankalium entstehende Verlust betrug demnach in diesem Falle gegen 6 Proc.; ohne denselben würde die Ausbeute statt 8,2 Proc. 14 Proc. betragen haben.

Die Beantwortung der Frage III. zerfällt in drei Abtheilungen, nämlich in:

a) die Betrachtung des jetzigen Verfahrens in seiner vollkommensten Ausführung und seinen etwaigen Verbesserungen;

b) die Betrachtung der vorgeschlagenen neuen Verfahren der Blutlaugensalzfabrikation;

c) die Darstellung eines neuen und eigenthümlichen Verfahrens.

Angesichts der in der Beantwortung der ersten Frage bezeichneten unvermeidlichen Uebelstände des jetzigen Verfahrens bleibt dem Fabri-

1) Vergl. Jahresbericht 1855. p. 86.

kanten bei Anwendung desselben nichts übrig, als dahin zu streben, die Verluste durch sorgfältige Beobachtung aller Vortheile möglichst gering zu machen. Nach dem Verf. ist dieses Ziel hauptsächlich auf zwei Wegen zu erreichen, er muss nämlich 1) so viel als möglich Cyan aus Ammoniak und glühender Kohle zu bilden, 2) den Verlust an Potasche durch Anwendung von reinen Thiersubstanzen und Beseitigung der Flugasche zu beseitigen suchen. Der Verf. empfiehlt folgendes Verfahren als das beste beim Schmelzen. Bekanntlich wendet man jetzt allgemein horizontale Flammenöfen an, auf deren Sohle sich eine ovale gusseiserne Schale eingesenkt befindet. Der innere Ofenraum soll nicht grösser als zur bequemen Handthierung nöthig und das Gewölbe möglichst flach sein. Die Füchse werden zweckmässig mit Schiebern versehen, so dass die Flamme gezwungen werden kann, zum Arbeitsloche herauszuschlagen. In Bezug auf die Feuerung macht der Verf. auf die besonderen Vortheile der Gasfeuerung aufmerksam. Durch einen passend construirten Gasofen würde, ausser den allgemeinen Vortheilen dieser Feuerung, einmal die oxydirende Einwirkung der Flamme ganz vermieden, ja unter Umständen sogar in eine reducirende umgewandelt werden können, und sodann die Flugasche ganz wegfallen. Für den Betrieb eines solchen Ofens schlägt der Verf. folgendes combinirte Verfahren vor: Die Beschickung bestehe aus 200 Pfd. Potasche, respective einem Gemisch von $^2/_3$ Mutterlaugensalz und $^1/_3$ frischer Potasche; 40 Pfd. thierischer Kohle, durch Verkohlung der stickstoffärmsten und derjenigen Rohmaterialien erhalten, welche ihrer physischen Beschaffenheit wegen sich nicht zur directen Verarbeitung eignen; 130 — 140 Pfd. getrockneter und reiner Rohmaterialien und endlich 16 Pfd. Eisen. Die Potasche wird bei vollem Feuer in vollständigen Fluss gebracht; darauf wird unter Umrühren die Hälfte der Kohle eingetragen, bis die Schmelze die erforderliche Consistenz hat und die Reduction des Kaliums eingeleitet ist, was man an den aus der Schmelze hervorbrechenden hellblauen Flämmchen von Kohlenoxydgas und an einem eigenthümlichen Nebel (verbrannten Kaliumdämpfen) bemerkt. In diesem Zustande ist die Schmelze am geeignetsten, das in derselben sich entwickelnde Ammoniak in Cyan überzuführen. Man beginnt nun mit dem Eintragen der Rohmaterialien. Nach Verbrauch von etwa 130 Pfd. Rohstoffen beginnt die Masse krümlig und bröcklig zu werden, so dass ein gehöriges Unterbringen derselben unmöglich wird; man schmilzt nun den Rest der Thierkohle ein, welche sich wegen ihrer feinen Zertheilung besser für diese Periode eignet und wodurch zugleich das vorhandene cyansaure Kali zu Cyankalium reducirt wird. Der Verf. hebt hervor, dass der Werth der Rohmaterialien nicht in directem Verhältniss zu ihrem Stickstoffgehalt steht, sondern dass ein Rohstoff von doppeltem Stickstoff-

gehalt weit mehr werth ist als die doppelte Gewichtsmenge eines anderen Materials. Die Anwendung von altem Schuhwerk sei möglichst zu beschränken, da trotz sorgfältigem Waschen Massen von Sand dieses Material verunreinigen.

In Betreff des Zuschlages des Eisens ist als feststehend zu betrachten, dass durch den Eisenzuschlag keine Mehrausbeute, dagegen eine Schonung der Schmelzkessel erzielt wird. Nach den Versuchen von Hugo Fleck hielt ein Kessel *ohne* Eisenzuschlag nur 100, *mit* Eisenzuschlag 343, ein anderer sogar 405 Schmelzungen aus. Dass dasselbe keine wesentliche Rolle spielt, hat wol seinen Grund darin, dass das Eisen des Schmelzkessels ununterbrochen der Einwirkung der Schmelze ausgesetzt ist und sich fortwährend mit einer sich stets erneuernden Schicht von Schwefeleisen bedeckt, während das frisch zugesetzte Eisen eher aus dem Ofen entfernt wird, als es Zeit findet, sich in Schwefeleisen umzuwandeln. Jedenfalls ist schon wegen des Schwefelcyankaliums der Zusatz der angegebenen Menge Eisen und zwar gleich zu Anfang mit der thierischen Kohle anzuempfehlen. Wird das Eisen, wie es in vielen Fabriken geschieht, erst am Ende der Schmelzung zugesetzt, so kann dadurch offenbar keine Schonung des Schmelzkessels erreicht werden. In einer preussischen Fabrik hält man es für wesentlich, die Eisenabfälle vorher rosten zu lassen. Der Verf. hat hierüber keine Versuche angestellt, es würde aber dann einfacher sein, direct Hammerschlag oder reinen Spatheisenstein anzuwenden.

Die erkaltete Schmelze wird zerschlagen und in Wasser von 50 bis 60° 24 Stunden lang digerirt und nach Ablauf dieser Zeit durch einen Dampfstrom zum Sieden gebracht. Hierauf lässt man absetzen, hebt die Lauge ab und wäscht den Rückstand weiter mit Wasser aus. Die weitere Behandlung hat keine Schwierigkeiten, mit alleiniger Ausnahme der Entfernung des schwefelsauren Kalis aus dem Rohsalze; das beste Mittel hierfür ist vollständige Reduction desselben, also zweckmässige Leitung des Schmelzprocesses.

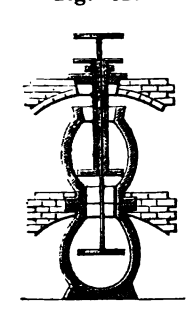
Bei Betrachtung des vorgeschlagenen neuen Verfahrens der Blutlaugensalzfabrikation bespricht der Verf. namentlich die Ueberführung des bei der Verkohlung der Thierstoffe entweichenden Ammoniaks in Cyan, hinsichtlich dessen er Versuche anstellte.

Ein grosser, möglichst hoher Schmelztiegel wurde zur unteren Hälfte mit einem Gemenge von gleichen Theilen getrocknetem Blut und Potasche, zur oberen mit einem solchen von Potasche und 40 Proc. Lederkohle angefüllt, und sodann in einem gewöhnlichen runden Tiegelofen bis zur halben Höhe mit losen Steinbrocken umgeben, die obere aber durch glühende Kohlen bis zum Schmelzen erhitzt. Sodann wurde derselbe rasch in eine daneben befindliche Feuerung ge-

setzt, zur einen Hälfte mit todten, zur anderen mit glühenden Kohlen umgeben, so dass die obere Hälfte gar nicht aus dem Schmelzen kommen konnte, und nun schritt die Erhitzung (resp. Verkohlnng und Schmelzung) allmälig nach unten fort, bis endlich die ganze Masse in Fluss gebracht war. Die Gase waren so gezwungen, ihren Weg durch die schmelzende Masse zu nehmen. Obwol das Resultat dieses einen Versuchs nicht massgebend sein kann, ist es doch immerhin interessant genug. Es gab nämlich die obere nur unvollkommen geschmolzene Schicht 4,6 Proc. Blutlaugensalz, dagegen fand sich im unteren Theile des Tiegels (etwa $^1/_5$ des ganzen Inhalts) eine vollständig geflossene, fast nur aus Cyankalium und Potasche bestehende Masse, die nicht weniger als 28,6 Proc. Ferrocyankalium gab. Das Cyankalium scheint also gleichsam ausgesaigert zu sein.

Die Anwendung dieses Princips im Grossen würde keine Schwierigkeiten haben und ungefähr folgendermassen auszuführen sein: Ein gusseisernes, aus zwei Theilen bestehendes Gefäss (s. Fig. 12) würde in einem in zwei Etagen getheilten Flammenofen so eingemauert, dass die beide Theile verbindenden Flantschen in der horizontalen Scheidewand des Ofens sässen. Es würde nun der untere Theil desselben mit dem Gemenge aus gleichen Theilen möglichst stickstoffreicher thierischer Rohmaterialien und Potasche, der obere mit einem solchen aus Potasche mit 40 — 60 Proc. thierischer Kohle, erhalten durch Verkohlung der stickstoffärmsten Rohmaterialien, beschickt, darauf die Flamme zunächst in den oberen Theil des Ofens, nach einiger Zeit von da auch in den unteren Theil, und endlich erst in den unteren, dann in den oberen Theil des Ofens geleitet, was durch geschickt vertheilte Schieber, jedenfalls aber durch eine Gasfeuerung leicht zu erreichen wäre. Die Vortheile dieser Anordnung liegen auf der Hand; es würden nämlich 1) alle complicirten Röhrenverbindungen wegfallen, da die Erzeugung und Verwendung des Gases in demselben Gefässe geschieht; 2) die Gase absolut gezwungen sein, ihren Weg mitten durch die schmelzende Masse zu nehmen; 3) mit einer Operation sowol die gasförmigen Producte, als die rückständige Kohle verwerthet werden, während bei einer getrennten Verkohlung die verkohlten Stoffe in einer besonderen Arbeit nach dem alten Verfahren verarbeitet werden müssten; 4) würden auch die geringsten Rohmaterialien mit Vortheil verarbeitet werden können. Dass man im oberen Theile auch blos Holzkohle anwenden könnte, ist selbstverständlich. Das Füllen geschieht durch eine Oeffnung in der Decke mit Hülfe eines Sturzes von Eisenblech; das Entleeren mittelst eines

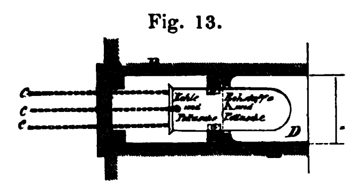
Fig. 12.



geeigneten Schöpfers oder durch ein Abstichloch am Boden. Die Gase würde man am einfachsten frei in den Ofen ausströmen und daselbst verbrennen lassen. Jedenfalls dürfte es zweckmässig sein, einen oder vielmehr zwei Rührapparate anzuwenden, von denen der obere mit einer hohlen Axe zu versehen wäre, durch welche die des unteren durchginge, um so nach Belieben die Rührer einzeln in Bewegung setzen zu können.

Ein Apparat zu weiteren Versuchen über dieses Verfahren könnte auch bestehen aus 1) einem gusseisernen Cylinder (unten geschlossen, oben offen) von etwa $1^1/_2$ Fuss Länge und 5 Zoll Durchmesser; 2) einem gewöhnlichen Tiegelofen von 11 — 12 Zoll Durchmesser mit einem ringförmigen Roste, durch den sich der Cylinder auf und nieder bewegen liesse. Die Anwendung ist selbstverständlich. Dieses Princip könnte wol auch im Grossen angewendet werden, indem man die allmälige Hebung durch einen Krahn bewirkte; die Einrichtung des Ofens würde dadurch bedeutend vereinfacht. Der Verf. fügt die Skizze eines derartigen Ofens bei, der wesentliche Vortheile vor der ersten Idee zu haben scheint. Derselbe ist in Fig. 13 dargestellt. *A* das gusseiserne Schmelzgefäss, *B* der runde Schachtofen, *a a* Füchse von der dahinter liegenden Feuerung, *b b* Füchse, die nach der Esse führen; *D* Gewölbe unterhalb des Ofens, *c c c* Ketten, an denen das Schmelzgefäss hängt; sie würden zweckmässig durch eine Hebevorrichtung bei *D* ersetzt werden. Ein Rührer liesse sich leicht anbringen.

Fig. 13.



Was die Gewinnung des Blutlaugensalzes aus dem Stickstoffe der atmosphärischen Luft betrifft, so ist dieselbe nach den vorzüglich in Frankreich darüber mit grossen Kosten angestellten Versuchen als aufgegeben anzusehen. Es ist auch vom Standpunkte des Fabrikanten falsch, zu sagen: „der Stickstoff der Luft kostet nichts.“ So wie ihn der Fabrikant brauchen kann, d. h. frei von Sauerstoff und Kohlensäure und auf einen sehr hohen Hitzegrad gebracht, kostet er allerdings etwas, nämlich Brennmaterial, Arbeit und kostspielige Apparate, und berechnet man 1 Pfd. Stickstoff mit $4^1/_6$ Sgr. (wenn 12 Pfd. = 1 Ctr. Rohmaterialien durchschnittlich 50 Sgr. kosten), so ist es sehr fraglich, ob der Fabrikant die entsprechende Menge Luft wohlfeiler in den erforderlichen Zustand versetzen kann. Etwas Anderes wäre es freilich, wenn es bei diesem Verfahren gelänge, nahezu allen in Arbeit genommenen Stickstoff in Cyan überzuführen. Die bisherigen Versuche haben aber insgesammt das Gegentheil ergeben. Das erhaltene Cyan betrug oft nicht mehr,

als auch der äusserst geringe Gehalt der Holzkohlen an Stickstoff hätte geben können.

Der Verf. beschreibt endlich ein *neues und eigenthümliches Verfahren der Blutlaugensalzfabrikation*, welches auf der *Umwandelung des Ammoniaks in Cyanammonium durch Glühen mit Kohle oder kohlehaltigen Substanzen und Ueberführung des so erhaltenen Cyanammoniums in Cyankalium, respective Ferrocyankalium auf nassem Wege*, beruht, über welches der Verf. mit Webers aus Münster Versuche anstellte. Die Vortheile dieses Verfahrens bestehen darin:

1) dass der grosse Verlust an Potasche und die mit ihrer Wiedergewinnung verbundenen Kosten hinwegfallen. Die Potasche wird zunächst in Wasser gelöst, wobei sie vom grössten Theile der fremden Salze befreit wird; die Lösung wird dann mit so viel der betreffenden Cyanverbindung behandelt, dass sie zum grössten Theil in Ferrocyankalium umgewandelt wird; man lässt dasselbe auskrystallisiren und benutzt dann die Mutterlauge ohne Weiteres wieder zu demselben Zwecke;

2) dass die Möglichkeit gegeben ist, die Potasche durch die bedeutend wohlfeilere Soda zu ersetzen [1];

3) dass bei diesem Verfahren Knochen angewendet werden können, deren Nebenproduct, die Knochenkohle, unter den meisten Verhältnissen die Kosten der Knochen und der Verkohlung decken und demnach die stickstoffhaltigen Gase ganz umsonst liefern würde;

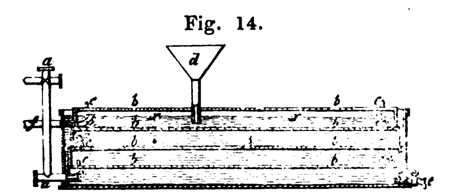
4) dass es möglich ist, denjenigen Theil des Ammoniaks, welcher bei der gewöhnlichen Methode der Umwandelung in Ammoniak entgeht, wieder in den Kreis der Fabrikation zu ziehen und in Cyan überzuführen.

Die *Umwandelung des Ammoniaks in Cyanammonium* soll nach dem Verf. auf die Weise ausgeführt werden, dass man die bei der Verkohlung der Thierstoffe — welche sich von der gewöhnlichen Verkohlung dadurch unterscheidet, dass man zu dem vorliegenden Zwecke allen Stickstoff so weit als möglich als Ammoniak auszutreiben sucht, während man sonst eine möglichst stickstoffreiche Kohle herzustellen beabsichtigt — sich entwickelnden Gase durch stark glühende Charmotteröhren streichen lässt, die mit nussgrossen Holzkohlestücken angefüllt sind. Die *Ueberführung des Cyanammoniums in Cyankalium* (Ferrocyankalium) kann nicht geschehen durch Potaschenlösung, weil kohlensaures Kali weder durch Cyanammonium, noch durch Cyanwasserstoffsäure zersetzt wird; auch ätzendes Kali kann nicht angewendet werden, da die Gase grosse Mengen Kohlensäure enthalten. Es bedarf daher zu dieser Umsetzung eines Vermittlers, wozu der Verf.

1) Vergl. Jahresbericht f. 1855. p. 86.

Eisenvitriol wählt. Man erreicht dadurch zweierlei: 1) wird alles Ammoniak als schwefelsaures Ammoniak gewonnen, wodurch der Eisenvitriol reichlich bezahlt wird, 2) wird das Cyanammonium sogleich in eine unlösliche Cyanverbindung (Eisencyanür) übergeführt, vermittelst deren durch Behandlung mit kohlensaurem Kali und Natron leicht Blutlaugensalz erhalten werden kann. Eine Schwierigkeit liegt dabei in der vollständigen Absorption des Cyanammoniums, die Gase möglichst lange mit der Eisenvitriollösung in Berührung zu lassen, ohne dadurch einen grossen Gasdruck zu erzeugen. Der Verf. hat zu diesem Zwecke einen Apparat construirt, der sich durch seine Einfachheit und fast beliebig zu vergrössernde Wirksamkeit sehr empfehlen dürfte. Stellt man sich einen Kasten von etwa 6 Fuss Länge, 2 Fuss Breite, 8 Zoll Höhe und in demselben vier flache Kästen von 2 Zoll Randhöhe mit ihrer Oeffnung nach unten gekehrt, vor, einen auf den anderen aufgestellt, in dem Boden der letzteren abwechselnd auf dem einen, bei dem nächsten auf dem anderen Ende der schmalen Seite Ausschnitte angebracht, und den Kasten mit Flüssigkeit angefüllt. Lässt man nun unter der ersten dieser Scheidewände Gas eintreten, so wird sich dasselbe unter derselben zu einer sich vergrössernden Blase (ungefähr wie die Luftblasen unter dem Eise) ausbreiten, bis es die Oeffnungen am Ende des Bodens erreicht hat, durch welche sodann das Gas in einzelnen Blasen aufsteigt, um unter dem zweiten, dritten und vierten Boden dasselbe Spiel zu beginnen. Fig. 14 stellt einen derartig construirten Apparat vor: *a*, *a* ist das Gaszuleitungsrohr, *A* der Kasten aus Eisenblech, *b*, *b* flache Kästen aus Eisenblech,

Fig. 14.



die Oeffnungen nach unten gekehrt, *c*, *c* Handgriffe zum Herausnehmen derselben, *d* Fülltrichter, *e* Abzugshahn, *f* Ableitungsrohr, *x*, *x* Flüssigkeitsspiegel. Dort, wo die Röhren *a*, *f* in *e* einmünden, haben die Seitenwände der Kästen *b*, *b* entsprechende Ausschnitte.

Durch Absetzenlassen und Filtriren wird die Flüssigkeit von dem Niederschlage getrennt; die Lösung von schwefelsaurem Ammoniak wird eingedampft und entweder das Salz an Alaunwerke abgegeben, oder mit Kalk gemengt den Thierstoffen beigemengt, damit das darin enthaltene Ammoniak gleichfalls noch in Cyan übergeführt werde; die Waschwässer dienen zum Auflösen neuer Mengen Eisenvitriol.

Der ausgewaschene Niederschlag wird durch Potaschelösung in Blutlaugensalz übergeführt. Der Rückstand kann zweckmässig durch rohe Salzsäure in Eisenchlorür verwandelt und statt des Eisenvitriols verwendet werden, in welchem Falle man Salmiak als Nebenproduct erhält. Zur Erzielung von 300 Centner Blutlaugensalz braucht man 187,3 Ctr. Cyanammonium und 600 Ctr. Eisenvitriol; als Nebenproduct erhält man 243 Ctr. schwefelsaures Ammoniak. Die Krystallisation und Darstellung des Blutlaugensalzes in verkäuflicher Form hat keine Schwierigkeiten, da man es mit weit reineren Substanzen zu thun hat.

Das neue Verfahren hat nach dem Verf. vor dem alten den Vorzug,

1) dass dadurch an Arbeit erspart wird; die stets zwei Arbeiter erfordernde Schmelzarbeit fällt weg, ein einziger Arbeiter kann zwei Oefen mit einer grossen Anzahl Charmotteröhren versorgen, da er nur zu feuern und alle zwei bis drei Tage die Röhren zu öffnen und etwas Kohle nachzufüllen hat. Die mit der Behandlung mit Eisenvitriol verbundene Arbeit wird durch das Auslaugen der kohligen Rückstände, das Abfiltriren und Auswaschen derselben reichlich aufgewogen; dagegen fällt alle zur Wiedergewinnung der Mutterlaugensalze erforderliche Arbeit hinweg.

2) Obgleich der Brennstoffverbrauch wegen der langsamer von statten gehenden Cyanbildung bedeutender ist, als nach dem älteren Verfahren, so wird, selbst wenn man den doppelten Verbrauch annimmt, dieser Nachtheil doch weit von den Vortheilen überwogen.

Schliesslich erwähnt der Verf., dass mit Zugrundelegung des im Vorstehenden beschriebenen Verfahrens vielleicht doch sich die *Benutzung des atmosphärischen Stickstoffs zur Blutlaugensalzfabrikation* ermöglichen liesse. Da sich bekanntlich Ammoniak bildet, wenn man Stickstoff und Wasserdämpfe über glühende Kohlen leitet, so fordert der Verf. zu Versuchen auf, Ammoniak im Grossen auf diese Weise darzustellen und es sodann in der angegebenen Weise in Cyanammonium umzuwandeln. Dadurch liesse sich die grösste Schwierigkeit besiegen, die sich bei der Darstellung des Cyankaliums aus atmosphärischem Stickstoff nach dem bisher versuchten Verfahren gezeigt hat, die nämlich, dass die Charmotteröhren und gemauerten Schächte durch die schmelzende Potasche in kurzer Zeit zerstört wurden.

G. E. Habich [1]) hat über die Fabrikation von Blutlaugensalz Bemerkungen mitgetheilt, die sich zum Theil auf die in der vorstehenden Abhandlung von Brunnquell hervorgehobenen Uebelstände in der Fabrikation, namentlich auf die *mangelhafte Construction*

1) G. E. Habich, Dingl. Journ. CXL. p. 371; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1069.

der Schmelzöfen und den *Wassergehalt der Rohstoffe* beziehen. Was den Ofen betrifft, so ist derselbe so einzurichten, dass die intensivste Hitze im Schmelzraume entwickelt wird. Je höher die dort herrschende Temperatur, je kürzer also die Schmelzzeit für eine Operation ist, um so geringer ist der Stickstoffverlust und um so besser die Ausbeute. Bei der Construction des Schmelzofens hat man zwei Rücksichten zu nehmen: die eine gebietet die vollständigste Verbrennung des Brennmaterials, um möglichst grosse Wärmemengen zu erzeugen, die andere erheischt vollständige Ausnutzung der disponibelen Wärme an dem Ort, wo man dieselbe gerade braucht. Der ersten Anforderung entsprechen am besten die Gall'schen rauchverzehrenden Oefen (siehe Abtheilung VIII.). Um der zweiten Anforderung zu genügen, hat man dafür zu sorgen, dass die vorhandene Wärme mit den Rohstoffen in möglichst innige Berührung komme, damit die Schmelzzeit auf das Minimum reducirt werde. Zu diesem Behufe wird die gusseiserne Schmelzschale mit einer Rippe unter dem Boden versehen, wodurch der Raum unter der eingemauerten Schale in zwei Theile getheilt wird. Das Mauerwerk wird so aufgeführt, dass die Flammengänge aus dem Feuerschlote des Gall'schen Ofens über die beschickte Schmelzschale hinweg in die eine Kammer unter der Schale und von dieser durch die andere Kammer in den Schornstein abgeführt werden. Die Oeffnung zum Eintragen der Schmelzmaterialien ist mit einer doppelwandigen, gut schliessenden, gusseisernen Thüre zu versehen, die nicht ohne Noth geöffnet werden darf.

Die möglichste Austrocknung der stickstoffhaltigen Substanz — Hornabfall — wird dadurch erreicht, dass man das Material kurze Zeit hindurch überhitzten Wasserdämpfen aussetzt. Die Hornsubstanz wird bei einer Temperatur, bei welcher sich Ammoniak zu entwickeln beginnt, leicht zerreiblich; sie wird pulverisirt und das Pulver scharf getrocknet.

Der Verf. empfiehlt ferner den *Spatheisenstein* (FeO, CO_2) zum Entschwefeln der Mutterlaugen oder auch als Zusatz sogleich beim Auflösen der Schmelzen. Soll der Spatheisenstein nur zum Reinigen der Mutterlaugen dienen, so bedarf es keiner besonderen Vorsichtsmassregel. Bedient man sich jedoch des Spatheisensteines sogleich beim Auflösen der Schmelzen, so können durch eine Verunreinigung des Minerals mit kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Magnesia Nachtheile erwachsen, indem diese Beimengungen mit dem Blutlaugensalze schwer lösliche Verbindungen (Ferrocyancalcium und Ferrocyanmagnesium) bilden. Der Spatheisenstein wird von diesen schädlichen Beimengungen durch Digestion mit Eisenchloridlösung und Auswaschen befreit. Die Entschwefelung der Mutterlaugen empfiehlt der Verf. nicht, wie er sagt aus Furcht vor Bildung von Schwefelcyankalium,

dessen massenhaftes Vorhandensein in der Schmelze er bestreitet [1]), sondern nur, um das Schwefelkalium in den Laugen, welches bei der Wiederverarbeitung derselben unnütz und als kostspieliger Ballast mit durch die Fabrikation geschleppt wird, durch den Spatheisenstein sofort in das nutzbare kohlensaure Kali umzuwandeln.

Kochsalz.

F. Margueritte [2]) hat Untersuchungen über die Fällung verschiedener Salze, namentlich des Kochsalzes, aus ihrer Auflösung mitgetheilt, welche alle Beachtung der Techniker verdienen, insofern sie eine zweckmässige Anwendung der häufig als werthloses Nebenproduct fallenden *Salzsäure* gestatten. Salzsaures Gas schlägt aus einer Lösung von Kochsalz alles Salz bis auf einige *Pro mille* nieder und die überstehende Flüssigkeit ist zum Verkauf geeignete Salzsäure. Bei Anwendung eines Gemisches von Chlornatrium- und Chlorkaliumlösung schlägt sich zuerst das Kochsalz nieder, so dass durch fractionirtes Verfahren beide Salze bis zu einem gewissen Grade von einander getrennt werden können. Wird in eine gesättigte Lösung von schwefelsaurem Kali salzsaures Gas geleitet, so werden gegen 70 Proc. des schwefelsauren Kalis in Chlorkalium umgewandelt und die Flüssigkeit enthält eine aequivalente Quantität Schwefelsäure. Schwefelsaure Magnesia und Chlormagnesium werden durch Salzsäure nicht gefällt. Die Fällung des Chlorkaliums und des Chlornatriums scheint dem Vrf. Anwendung finden zu können

a) zur Darstellung beider in reinem Zustande für besondere Zwecke;
b) zur Gewinnung von rohem Kochsalz;
c) zur Abscheidung des Chlorkaliums aus der Mutterlauge der Salzgärten.

Das schöne Aussehen des durch Salzsäure niedergeschlagenen Kochsalzes, seine weisse Farbe, seine Zertheilung, vollkommene Reinheit und einfache Darstellungsweise, sichern ihm für Luxuszwecke unstreitig den Vorzug vor jedem anderen Kochsalz, das durch Abdampfen und durch Zerstossen erzielt wurde. Die dem Kochsalze anhängende Salzsäure wird durch Waschen oder durch Neutralisiren mit kohlensaurem Natron entfernt. Durch Sättigen der Mutterlaugen der Salzgärten mit salzsaurem Gase wird aus denselben das Chlorkalium und Chlornatrium fast vollständig gefällt, während das Chlormagnesium in der salzsauren Flüssigkeit aufgelöst bleibt, welche noch zweckmässig zur Herstellung von Chlorkalk Verwendung finden kann. Zur

1) Vergl. Jahresbericht 1855. p. 86.

2) F. Margueritte, Compt. rend. Juillet 1856. No. 1; Dingl. Journ. CXLI. p. 387; Polyt. Centralbl. 1857. p. 60.

Erzeugung von rohem Kochsalz wird die Methode ohne Zweifel mit Vortheil benutzt werden können, indem man die in Sulfat- oder Sodafabriken erzeugte Salzsäure, welche oft schwierig zu verkaufen ist, zum Niederschlagen von Kochsalz aus seiner natürlichen Lösung benutzt.

Auch andere Salze lassen sich nach demselben Principe aus ihrer Lösung fällen, wenn auch nicht so vollständig, so z. B. kohlensaures Natron aus einer Lösung von roher Soda durch Ammoniak im Zustande grosser Reinheit. Auch Blutlaugensalz lässt sich durch Ammoniak fällen.

Infusorienerde.

Die Lüneburger Infusorienerde, welche früher von Ehrenberg [1]) beschrieben wurde und gegenwärtig als Material zur Fabrikation des Wasserglases (vergleiche Seite 93) und der schwimmenden Ziegelsteine eine gewisse Wichtigkeit erlangt hat, ist von W. Wicke [2]) analysirt worden. Das Lager dieser Erde besteht aus zwei Schichten, die obere Schicht ist 10 — 18 Fuss mächtig, fast weiss, die untere 10 Fuss dick und bräunlich grau. Die obere Schicht wird von einer 1 — 2 Fuss dicken Humusdecke überlagert und nimmt ungefähr eine Fläche von 1000 Morgen ein.

Die Analyse der *oberen Schicht* ergab in 100 Theilen folgende Zusammensetzung:

Wasser	8,43
Organ. Substanz	2,28
Kieselerde	87,85
Kohlensaurer Kalk	0,75
Eisenoxyd	0,73
Thonerde	0,13

Die *untere Schicht* ergab folgende Zusammensetzung:

Organ. Substanz u. Wasser	24,4
Kieselerde	74,5
Eisenoxyd	0,39
Kohlensaurer Kalk	0,34

Baryt.

Künstlicher schwefelsaurer Baryt, als weisse Deckfarbe unter dem Namen Blanc-fix, Permanentweiss oder Barytweiss, wird in Berlin, Schweinfurt, Mannheim, Mainz, Köln u. s. w. fabricirt und als Wasserfarbe bei Tapeten-, Buntpapier-, Kartenpapierfabriken u. s. w. in grosser Quantität angewendet. Das blendende

---

1) Ehrenberg, Journ. f. prakt. Chem. XXVIII. p. 54.

2) W. Wicke, Ann. der Chem. u. Pharm. XCV. p. 292; XCVI. p. 128; Journ. f. prakt. Chem. LXVI. p. 469; Henneberg's Journal für Landwirthschaft 1855. p. 492; Jahrb. f. Pharm. VI. p. 313; Pharm. Centralblatt 1855. p. 895.

Schneeweiss dieser Farbe ist durch kein anderes Material zu ersetzen; es ist indifferent gegen jede Einwirkung der Luft, Sonne und Temperatur, wird nicht gedunkelt durch Einfluss von Schwefelwasserstoff oder anderen Gasen, und hät in mehreren Schichten dünn mit Leimlösung aufgetragen, eine Deckkraft, welche der des reinsten Kremserweisses am nächsten steht. Bei über 50 Proc. niedrigeren Herstellungskosten und bei dem geringeren specifischen Gewichte ist, bei Anwendung desselben, der Preis kaum ein Drittel gegen den des Bleiweisses [1]).

Dem Tapetenfabrikanten bietet dieses Weiss den wesentlichen Vortheil, dass es sowohl mit, als ohne Glanzpräparat oder Talk, durch die Bürste, einen sonst unerreichbaren Satinglanz annimmt, welcher der Feuchtigkeit widersteht. Blendend weisse Satintapeten, zu erstaunlich billigen Preisen, welche jetzt im Handel vorkommen, sind mit dieser Farbe gestrichen [2]). — Zu Farbenmischungen endlich ist sie eben so sehr durch ihre Neutralität und Unzersetzbarkeit geeignet, als durch ihre besondere Eigenschaft, die Primitiv-Farbentöne durchaus unverändert zu lassen. Mit lebhaft rothem Lack versetzt, giebt sie das schönste Rosa, — mit Berlinerblau das lebhafteste Hellblau. Jeder, der sonst mit Farbenmischungen sich beschäftigt, kennt die Schwierigkeit, lebhaft hellrosa und blaue Töne zu erzielen.

Das Barytweiss wird theils aus Schwerspath selbst gewonnen, welcher als Mineral vielfältig in Deutschland, namentlich in Bayern [3]) und Hessen bricht, indem man denselben fein gepulvert durch Kohle zu Schwefelbarium reducirt, dieses durch Salzsäure in Chlorbarium und Schwefelwasserstoff zersetzt, und aus der Lösung des Chlorbariums durch verdünnte Schwefelsäure, oder durch ein schwefelsaures, in Wasser gelöstes Salz, etwa Glaubersalz, das fragliche Barytweiss fällt, — theils aus Witherit (natürlichem kohlensaurem Baryt) gefertigt, welcher bis jetzt nur aus England bezogen wurde, in welchem Falle das zerkleinerte Mineral gleich direct durch verdünnte Salzsäure in Chlorbarium umgewandelt und dann wie vorher verfahren wird. Die Fabrikation des Blanc-fix aus letzterem Mineral berechnet sich theuerer als die aus ersterem, wenngleich diese im Ganzen einfacher ist. Das Permanentweiss, aus Witherit gewonnen, steht auch in der That höher im Preise. Es besitzt aber auch wesentliche Vorzüge. Es ist

1) S. Gombertz, Monatsschrift d. Gewerbver. zu Köln. 1856. p. 34; Dingl. Journ. CXL. p. 77; Hessisch. Gewerbebl. 1856. p. 134; Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1856. p. 571; Fürth. Gewerbez. 1856. p. 43; Polyt. Centralbl. 1856. p. 447; Polyt. Notizbl. 1856. p. 81.

2) Vergl. Jahresbericht für 1855. p. 109.

3) In Bayern findet sich eine Menge Schwerspath in der Gegend von Aschaffenburg, auch in der Rheinpfalz kommt dieses Mineral als Ganggestein in den Quecksilbergruben häufig vor, wie z. B. im Kanton Wolfstein. Vergl. Kittel, Würzburg. gemeinnütz. Wochenschrift 1856. p. 197.

schöner, glänzender weiss, — bedarf weniger Leim, und ist und bleil durchaus säurefrei, — während das aus Schwerspath gewonnene Wei stets säurehaltig ist, beim Stehen noch Säure entwickelt, und hierdurc das Bindemittel zersetzt.

Untersucht man das aus Schwerspath gewonnene Blanc-fix, so fi det man stets noch $^1/_4$ bis 1 Proc. Schwefel darin, welcher sich b der Fällung des Weisses zugleich mit niederschlägt und wohl ein Folge von höheren Schwefelungsstufen des Bariums ist oder auch vo zersetztem Schwefelwasserstoffgas herrührt.

Diese Beimischung von Schwefel, welcher in seinem fein zertheil ten Zustande in gegenwärtigem Falle durch die Luft leicht schwefe lige Säure, eventuell Schwefelsäure bildet, macht das Fabrikat stet säurehaltig, und es bildet sich Säure so lange von Neuem, — als noc freier Schwefel darin enthalten ist.

In England, Frankreich und Amerika wird Blanc-fix aus Withe rit gefertigt, und in Deutschland, aus demselben Material nur allei in Köln (?).

Ein gewisser Grad der Entwässerung darf bei dem Weiss nich überschritten werden; es mischt sich dann schwierig wieder mit Wasse und verliert sowol an Deckkraft, als an Feinheit. Sobald beim ruhigen Stehen Risse in der klebrigen teigartigen Masse entstehen, ist de äusserste Grad der Entwässerung überschritten und es muss sofort neues Wasser zugeknetet werden. In der Papierfabrikation zur Färbung des gebleichten Stoffes, — für Anstreicher, Zimmermaler, Stuccaturarbeiter u. s. w. ist das Permanentweiss ein schätzbares, noch wenig gekanntes Material. So z. B. auf glatter Kalk- oder Gypswand, mit leichter Leimung, einige Mal dünn aufgetragen, alsdann mit einer dichten Bürste oder einem Leinenballen abgerieben, entsteht eine haltbare Glanzfläche in schneeweisser Farbe, welche mit jedem Lackanstriche auf Holz concurriren kann. —

Verf. des Jahresberichtes möchte vorschlagen, künstlichen schwefelsauren Baryt nicht mehr durch Zersetzen von Schwefelbarium mit Salzsäure und Fällen des Chlorbarium mit Schwefelsäure oder schwefelsaurem Natron, sondern als Nebenproduct zu erhalten, indem man eine klare Lösung des auf gewöhnliche Weise dargestellten *Schwefelbariums* in der *Stearinsäurefabrikation* zum *Verseifen des Palmöls oder Talges* verwendet. Schwefelbarium zerfällt bekanntlich beim Auflösen in Wasser in

BaO, HO und BaS, SH.

Die Verseifung des Fettes mit dieser Lösung geschieht weit schneller als bei der gewöhnlichen Verseifung mit Kalk. Wegen des sich reichlich entwickelnden Schwefelwasserstoffes muss die Verseifung in geschlossenen Kesseln oder Bottichen vorgenommen werden. Das

Schwefelwasserstoffgas wird zweckmässig verbrannt und die sich durch die Verbrennung bildende schweflige Säure zur Darstellung von Antichlor (schwefligsaurem Natron) benutzt. Die Schwefelbariumlösung muss im frisch bereiteten Zustande verbraucht werden, ausserdem enthält sie geringe Mengen von Bariumpolysulfuret, welches zur Bildung von geschwefelten Derivaten der Palmitinsäure Veranlassung geben könnte. Eine derartige Verunreinigung der Palmitinsäure würde dieselbe zur Kerzenfabrikation untauglich machen, da beim Verbrennen derselben schweflige Säure sich entwickelt. Der durch die Verseifung erhaltene palmitinsaure Baryt wird durch Salzsäure zersetzt und aus der Chlorbariumlösung der schwefelsaure Baryt wie gewöhnlich gefällt (Wagner).

Barytgelb. Eben so wie man Chromgelb (chromsaures Bleioxyd) nach v. Liebigs[1]) Vorschrift durch Digestion von schwefelsaurem Bleioxyd mit einer Lösung von chromsaurem Kali darstellt, lässt sich auch Barytweiss (künstlicher schwefelsaurer Baryt) durch chromsaures Kali in Barytgelb (chromsaures Baryt, früher gelbes Ultramarin, Gelbin oder *Jaune de Steinbuhl* genannt) überführen (Wagner).

Alaun.

E. Frankland[2]) erhielt für England ein Verfahren zur Darstellung von schwefelsaurer Thonerde und schwefelsaurem Kali aus Alaun patentirt. Das im Alaun enthaltene schwefelsaure Ammoniak oder Kali hat bei den Anwendungen des Alauns im Allgemeinen keinen Nutzen und ist nur deshalb mit der schwefelsauren Thonerde verbunden worden, um mittelst der Bildung des schwerlöslichen Alauns das Thonerdesalz rein und namentlich eisenfrei zu erhalten. Frankland schlägt deshalb vor, aus dem Alaun das schwefelsaure Alkali wieder abzuscheiden und das Thonerdesalz als blosse schwefelsaure Thonerde in den Handel zu bringen. Am vortheilhaftesten ist dieses Verfahren bei Ammoniakalaun. Man löst denselben in der Wärme in seinem dreifachen Gewicht Wasser auf und leitet in die Auflösung ammoniakalische Dämpfe, welche dadurch erzeugt werden, dass man durch eine Mischung von ammoniakalischem Gaswasser und kaustischem Kalk Wasserdampf leitet. Das Einleiten dieser Dämpfe wird fortgesetzt, bis die Thonerde aus der Alaunlösung vollständig gefällt ist und die Flüssigkeit basisch zu reagiren anfängt.

---

1) v. Liebig, Magazin für Pharmacie, 1831. p. 258 u. Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1832. p. 47.

2) E. Frankland, Rep. of Patent-Invent. Dec. 1855. p. 508; Polyt. Centralbl. 1856. p. 630.

Dann trennt man den aus Thonerde oder basisch-schwefelsaurer Thonerde bestehenden Niederschlag durch Filtriren und Auswaschen von der Flüssigkeit, löst ihn in so viel verdünnter Schwefelsäure, als zur Bildung neutraler schwefelsaurer Thonerde nöthig ist, wieder auf, dampft die Auflösung ab, so dass sie beim Erkalten zu einer festen Masse erstarrt, und bringt diese als schwefelsaure Thonerde in den Handel. Die von dem Thonniederschlage getrennte Flüssigkeit, welche sowol das im Alaun enthalten gewesene, als das neu gebildete schwefelsaure Ammoniak enthält, wird ebenfalls abgedampft und dadurch das Ammoniaksalz als verkäufliches Product gewonnen. Bei Kalialaun verfährt man eben so, erhält aber dabei statt des schwefelsauren Ammoniaks ein Gemenge dieses Salzes mit schwefelsaurem Kali. Man kann entweder diese beiden Salze durch Krystallisation von einander trennen oder das Gemenge derselben als Düngesalz oder zu anderen Zwecken in den Handel bringen.

Künstlicher Meerschaum.

Die eigenthümliche Eigenschaft einer Wasserglaslösung, den Kalkmörtel in ein sehr festes hydraulisches Cement zu verwandeln, veranlasste L. Wagenmann[1]), das Verhalten derselben gegen kohlensaure und gebrannte Magnesia näher zu studiren, da der Gedanke nicht fern lag, auf diese Weise natürlichen Meerschaum zu imitiren. Die ersten Versuche mit beiden Magnesiaverbindungen fielen indess nicht günstig aus, da nur sehr viel Wasserglas nach dem Trocknen eine feste Masse lieferte, welche aber durchaus nicht Meerschaum ähnlich ist, sondern ein mehr porzellanartiges Ansehen annimmt. Ganz andere Resultate erhielt der Verf. dadurch, dass er der kohlensauren Magnesia (am besten mit circa $^1/_8$ gebrannter Magnesia gemischt) ein wenig Kalkbrei, aus gebranntem Marmor erzeugt, zusetzte, ehe er die Wasserglaslösung hinzufügte. Die vorher kurze und bröckliche Masse wurde durch den Kalkzusatz plastisch und leicht formbar und hinterliess nach freiwilligem völligen Austrocknen ein dem Meerschaume sehr ähnliches Product, welches in Zukunft leicht Verwendung finden dürfte. Sollten beim Sieden mit Wachs die alkalischen Salze eine etwas gelbliche Färbung hervorbringen, so lassen sich dieselben durch mehrmaliges Uebergiessen des trocknen künstlichen Meerschaums mit Wasser leicht beseitigen, so dass dieser schädliche Einfluss hierdurch gehoben ist.

1) L. Wagenmann, Journ. f. prakt. Chem. LXVII. p. 502; Dingl. Journ. CXLI. p. 158; Polyt. Centralbl. 1856. p. 888; Pharm. Centralbl. 1856. p. 559; Hess. Gewerbebl. 1856. p. 240; Würzb. Wochenschr. 1856. p. 285.

R. Wagner[1]) fand, dass gebrannte Magnesia und Lüneburger Infusorienerde gemischt und mit Kalilösung angerührt, eine bildsame Masse von kieselsaurem Magnesiahydrat liefern, welche eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Meerschaum darbietet. Bei Versuchen, künstlichen Meerschaum darzustellen, möchte zu berücksichtigen sein, 1) dass der Meerschaum ausser kieselsaurer Magnesia und Wasser auch noch freie gallertartige Kieselerde enthält; 2) dass der natürliche Meerschaum seine Plasticität wol hauptsächlich *durch langjähriges Lagern* erlangt hat. Eben so wie die Porzellanmasse durch langes Liegenlassen plastischer wird, möchte auch die Meerschaummasse dadurch an Bildsamkeit zunehmen.

Ultramarin[2]).

E. Breunlin[3]) hat einige Proben blaues und grünes Ultramarin aus einer der berühmtesten deutschen Fabriken analysirt und aus seinen Analysen Schlüsse auf die rationelle Zusammensetzung des Ultramarins gezogen. Die Resultate seiner Analysen sind folgende:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Kieselerde	37,405	40,909	38,476	36,316	36,585	38,393	38,792
Thonerde	29,990	24,198	28,450	25,881	25,053	27,379	28,272
Eisenoxyd	1,322	0,500	0,653	3,062	0,907	0,629	0,889
Natron	14,897	16,275	19,229	20,967	17,199	16,931	13,881
Natrium	2,852	3,174	1,901	2,115	3,186	5,290	5,535
Schwefel a	1,985	2,204	1,323	1,437	2,217	3,682	3,850
Schwefel b	7,102	8,449	4,877	5,818	8,680	3,490	5,718
Kalk	0,469	0,821	0,601	1,111	1,018	0,829	0,903
Schwefelsäure	2,337	1,307	3,071	2,676	1,987	0,518	0,582
Thon	2,883	1,461	2,040	2,344	2,796	1,699	0,968
	101,192	99,288	100,621	101,727	99,821	98,840	99,390

Die Analysen wurden so angestellt: 1) ein Theil, bei 100° getrocknet, wurde durch Salzsäure zersetzt, das Filtrat eingedampft und daraus, wie üblich, die Kieselsäure abgeschieden und in der Lösung Eisenoxyd und Thonerde durch Ammoniak gefällt, dann Kalk durch oxalsaures Ammoniak und das Natron als schwefelsaures bestimmt. Der Rückstand von der Behandlung mit Salzsäure, welcher aus Kieselerde, Schwefel und Thon bestand, wurde durch Kali von der Kieselerde befreit und diese wie gewöhnlich bestimmt. Beide Quantitäten Kieselerde wurden vereinigt. 2) Ein anderer Theil Substanz wurde

1) R. Wagner, Dingl. Journ. CXL. p. 301.
2) Vergl. Jahresbericht 1855. p. 111.
3) E. Breunlin, Ann. d. Chem. u. Pharm. XCVII. p. 295; Journ. f. prakt. Chem. LXVIII. p. 299; Dingl. Journ. CXL. p. 214; Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1856. p. 425; Polyt. Centralbl. 1856. p. 559.

mit Soda und Salpeter geschmolzen und daraus nach Abscheidung der Kieselerde die Schwefelsäure gefällt. 3) Ein dritter Theil wurde mit Salzsäure zersetzt und im Filtrat die ursprünglich vorhandene Schwefelsäure ermittelt. Da diese an Kalk gebunden ist, so kann man sie auch im wässerigen Ultramarinauszug bestimmen. 4) Eine geringe Menge Ultramarin wurde mit viel Wasser übergossen, etwas Stärkekleister, hierauf Salzsäure zugesetzt und das freigewordene HS durch Jodlösung (nach Bunsen) titrirt. Der so ermittelte Schwefel ist mit a, der als Schwefelmilch ausgeschiedene mit b bezeichnet. Aus dem gesammten Schwefelgehalt $Sa + Sb$ wurde das Na berechnet, und zwar in 1—5 als NaS_5, in 6 und 7 als NaS_2.

Die Schlüsse, die der Verf. aus seiner Arbeit zieht, sind in Bezug auf die Zusammengruppirung der einzelnen Bestandtheile denen Elsner's gleich, in Bezug auf die Beurtheilung der zur Substanz wesentlich nothwendigen denen Brunner's und lassen sich folgendermassen formuliren:

1) Der Schwefel ist theils als Schwefelsäure, und zwar an Kalk gebunden, vorhanden in der Gestalt von unwesentlichen Beimengungen wie Gyps, theils als Schwefelmetall und zwar Schwefelnatrium, genauer als Polysulfuret von Natrium.

2) Das Eisenoxyd ist völlig unwesentlich für die Bildung des Ultramarins, ebenso der Thon.

3) Das Natron wie die Thonerde (mit Ausnahme des Thons) sind an Kieselerde gebunden, und zwar wie sich aus den Sauerstoffverhältnissen ergiebt zu $\dot{N}a_2 \ddot{S}i + 2\ddot{\bar{A}}l\ddot{S}i$.

4) In dem blauen Ultramarin ist das vorige Doppelsilicat mit NaS_5 und in dem grünen mit NaS_2 vereinigt. Denn die Analysen (1—5) des blauen Ultramarins ergeben einen Gehalt von $Sa : Sb = 1 : 4$, die des grünen (6) einen Gehalt $= 1 : 1$ und die des blaugrünen (7) einen Gehalt $= 1 : 1\frac{1}{2}$.

5) Aus dem Sauerstoffverhältniss des Natrons im Doppelsilicat zu dem im Polysulfuret des Natriums, letzteres als Natron berechnet, enthaltenen ergiebt sich, dass

$$\left.\begin{array}{l} \text{im blauen Ultramarin } 2(\dot{N}a_2\ddot{S}i + 2\ddot{\bar{A}}l\ddot{S}i) \text{ auf } 1NaS_5 \\ \text{im grünen} \quad - \quad 1(\dot{N}a_2\ddot{S}i + 2\ddot{\bar{A}}l\ddot{S}i) \quad - \quad 1NaS_2 \end{array}\right\} \text{komme.}$$

Das Silicat ist am ähnlichsten dem Nephelin, demnächst dem Nosean, Hauyn und Sodalith.

Directe Versuche, nach dieser Ansicht künstliches Ultramarin darzustellen, hat der Verf. nicht ausgeführt.

H. Wilkens [1]) hat werthvolle Notizen über Ultramarin mitge-

1) H. Wilkens, Ann. der Chem. u. Pharm. XCIX. p. 21; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1127.

theilt. — Zuvörderst beleuchtet er die im vor. Jahre erschienene Arbeit von Stölzel über das Ultramarin und sagt von ihr, dass sie eben so wenig eine Aufklärung über die Zusammensetzung dieser Farbe gebe, wie alle früher erschienenen Abhandlungen, da man zu den Analysen meist ein Muster Ultramarin nahm, wie es die Fabrik lieferte, und dessen Bestandtheile bestimmte, gleichviel, ob der Arbeiter das Fabrikat mehr oder weniger vollständig ausgewaschen, ob er besser oder schlechter entschwefelt hat. Aber auch bei Berücksichtigung beider Fälle lag kein reines Ultramarin vor, da Thon und Kieselerde und deren Verunreinigungen von dem Ultramarin in sehr verschiedenen Verhältnissen aufgenommen werden, so dass das Product jeder Ultramarinfabrik von dem der anderen verschieden ist. Es können ja selbst in derselben Fabrik, da auch die einzelnen Thonschichten nicht vollkommen gleich zusammengesetzt sind, kleine Variationen in der Zusammensetzung des Ultramarins stattfinden. Aus diesem Grunde sind alle, nach dem gewöhnlichen Verfahren angestellten Analysen ohne Werth. Das im Ultramarin sich findende Eisenoxyd rührt vom angewandten Thone her und ist auf die Bildung der blauen Farbe ohne allen Einfluss. Ultramarin aus eisenfreien Substanzen im Porcellantiegel dargestellt, verhält sich wie eisenhaltiges. Bis zu 5 Proc. Eisenoxyd als lösliches Salz der Masse zugesetzt, hat ebenfalls keinen Einfluss auf die Farbe. Von dem Eisen, so wie von Kalk, Kali, Magnesia, Schwefelsäure und Chlor hat man Umgang zu nehmen, wenn man die wirklichen Bestandtheile des Ultramarins aufsucht. Beim Behandeln von Ultramarin mit Salzsäure löst sich ein Theil auf, während ein anderer ungelöst zurückbleibt. In der Lösung findet sich stets eine constante Zusammensetzung von Thonerde und Natrium; die Menge des in Salzsäure unlöslichen Rückstandes wechselt dagegen bei jeder Sorte. Durch dieses Verhalten hat man ein Mittel, die relative Menge der in dem reinen Ultramarin enthaltenen Elemente kennen zu lernen.

Von den nachstehenden Analysen betreffen a, b, c, d und e Ultramarin aus des Verf. Fabrik, g, h und i Ultramarin aus anderen Fabriken; h erhielt noch einen Zusatz von Kieselerde.

	a	b	c	d	e	f
SiO_3	36,74	31,14	36,15	36,31	35,77	31,89
Al_2O_3	23,97	20,80	23,25	24,81	23,75	20,59
S	12,08	10,59	11,93	11,46	12,77	9,05
NaO	18,15.	17,04	18,61	20,27	19,53	17,57
SO_3	1,49	1.32	1,50	1,03	2,28	1,80
Fe_2O_3	1,07	1.26	0.75	0,91	0,90	3,21
CaO	1,17	0,73	0,39	0,50	0,37	0,30
Rückstand	4,73	17,57	6,13	3,82	2,84	15.23
	99,40	100,45	98,71	99,11	98,21	99,64

	g	h	i
SiO_3	35,73	34,27	31,68
Al_2O_3	24,95	23,68	21,03
S	12,84	10,61	10,63
NaO	19,28	18,73	18,29
SO_3	2,52	3,00	1,62
Fe_2O_3	0,69	0,70	0,68
CaO	0,77	0,35	0,23
Rückstand	3,83	8,91	14,56
	100,56	100,25	98,72

Berechnet man nun SiO_3, Al_2O_3, S und NaO auf 100, so ergiebt sich:

	a	b	c	d	e	f
SiO_3	40,25	39,39	40,19	39,10	38,95	40,31
Al_2O_3	26,62	26,40	25,85	26,72	25,87	26,03
S	13,42	12,69	13,27	12,35	13,91	11,45
NaO	19,89	21,52	20,69	21,83	21,27	22,21

	g	h	i	berechnet
SiO_3	38,52	39,24	38,81	38,75
Al_2O_3	26,90	27,12	25,76	26,37
S	13,85	12,15	13,02	13,68
NaO	20,73	21,45	22,41	21,20

Die Zusammenstellung obiger Analysen ergiebt durchschnittlich einen kleinen Ueberschuss von Kieselsäure, der aber leicht erklärlich ist, wenn man annimmt, dass der Rückstand selbst einen geringen Theil löslicher Kieselsäure haben kann.

Nach der procentischen Berechnung könnte das Ultramarin bestehen aus:

2 Atomen Al_2O_3, SiO_3	193,4	33,5
1 Atom Al_2O_3, $3SiO_3$	187,3	32,5
1 Atom NaO, S_2O_2	79,0	13,7
3 Atomen NaS	117,0	20,3
	576,7	100,0.

Demnach wäre die Formel: $2(Al_2O_3, SiO_3) + Al_2O_3, 3SiO_3 + NaO, S_2O_2 + 3NaS$. Bei der Zersetzung mit Säure bildet sich, wie schon oben bemerkt, 1 Atom Schwefelwasserstoff, während sich 4 Atome Schwefel ausscheiden: $NaO, S_2O_2 + 3NaS + 4ClH = 4NaCl + S + SO_2 + 3HS + HO = 4NaCl + 4S + HS + 3HO$.

Wird Ultramarin aus Thon, Glaubersalz und Kohle in verschlossenen Tiegeln dargestellt und bewahrt man dasselbe bei langsamem Abkühlen vor Zutritt der Luft, so wird es nicht blau; geringem Luftzutritt ausgesetzt, giebt es dagegen dunkles Blau, indem ein Theil Schwefelnatrium in unterschwefligsaures Natron übergeht. Bei stärke-

rem Luftzutritt oxydirt sich letztere Verbindung höher, ein anderer Theil des zur Constitution des Ultramarins nothwendigen Schwefelnatriums geht in unterschwefligsaures Natron über und die Zusammensetzung und somit auch die Farbe des Ultramarins wird alterirt. Indem man dem Ultramarin beim Glühen Schwefel zusetzt, ist es möglich geworden, bei vollem Luftzutritt zu erhitzen, da der verbrennende Schwefel als schweflige Säure mit dem überschüssigen Schwefel zum Theil zu unterschwefliger Säure zusammentritt und somit das Schwefelnatrium vor weiterer Zersetzung bewahrt. Nach dem Verf. ist unterschwefligsaures Natron mit Schwefelnatrium das blaufärbende Princip des Ultramarins. Das Natrium im Ultramarin lässt sich nicht durch Kalium, Calcium und Magnesium ersetzen. Grünes Ultramarin, was der Bildung von blauem stets vorangeht, ist nach des Verf. Meinung eine reine Schwefelnatriumverbindung.

Breunlin meint, dass der Schwefel im Ultramarin zur Bildung der blauen und grünen Farbe nur in *Gestalt von Natriumpolysulfuret* und nicht in der von unterschwefligsaurem Salz beitrage, da letzteres Salz bei der Temperatur, bei welcher sich Ultramarin bilde, in Schwefel und schwefelsaures Salz zerfalle. Darauf erwidert Wilkens, dass das grüne Ultramarin eine den Siedepunkt des Wassers kaum um einige Grade übersteigende Temperatur bedürfe, um mit Zusatz von Schwefel in blaues überzugehen. Bei dieser Temperatur werde aber die unterschweflige Säure nicht zerstört, sondern leicht gebildet. Bei hoher Temperatur erziele man nie ein reines Blau.

Beim Glühen mit Salpeter wird blaues Ultramarin anfangs grün; dies erklärt Wilkens dadurch, dass er annimmt, es werde das unterschwefligsaure Natron früher oxydirt als das Schwefelnatrium, wodurch zuerst wieder grünes Ultramarin sich bildet. Kohle bewirkt auch die Ueberführung des blauen Ultramarins in grünes bei der Glühhitze, indem das unterschwefligsaure Natron zu Schwefelnatrium reducirt wird. Beim Glühen des grünen Ultramarins an der Luft geht dasselbe auch ohne Zusatz von Schwefel in blaues über. Breunlin glaubt, dass in diesem Falle ein Theil Kieselerde des Silicates aus dem Zweifach-Schwefelnatrium Natrium ziehe, das sich an der Luft oxydire, und Fünffach-Schwefelnatrium sich bilde. Wilkens bemerkt hiezu, dass die Veränderung schon bei so geringer Temperatur vor sich gehe, dass ein Freiwerden von Kieselerde und somit eine Einwirkung auf das Schwefelnatrium kaum stattfinden möchte. Wäre Fünffach-Schwefelnatrium die Bedingung zur Blaubildung, so würde das grüne Ultramarin bei Abschluss der Luft durch Schwefel sich in das blaue überführen lassen, was aber nicht der Fall ist. Der Sauerstoff der Luft spielt demnach bei der Blaubildung eine wichtige und active Rolle.

Auch J. G. Gentele [1]) hat Bemerkungen über das grüne und blaue Ultramarin mitgetheilt, die sich besonders auf das Verhalten des grünen Ultramarins zu verschiedenen Reagentien (zu Kalilauge, löslichen schwefelsauren Metalloxyden etc.) und auf dessen Ueberführung in blaues Ultramarin beziehen. In letzterer Hinsicht ist hervorzuheben, dass grünes Ultramarin in einem Tiegel mit Schwefel behandelt, seine Farbe kaum verändert, dass Farbenveränderung aber stattfindet, wenn die Verbrennung in einer flachen Schale stattfindet. Hierbei nimmt das Ultramarin an Gewicht zu. Laugt man es aus, so fällt Ammoniak aus der Lösung Eisenoxyd und die abgedampfte Flüssigkeit giebt Glaubersalz, es ist also auch Natron entzogen worden. Der Verf. ist der Ansicht, dass nicht die schweflige Säure die Bläuung hervorrufe, obgleich schweflige Säure in einer Glasröhre über grünes Ultramarin geleitet, dasselbe in blaues überführt, denn sagt er: „leitet man trocknes und salzsäurefreies Chlorgas über erhitztes grünes Ultramarin, so wird dasselbe in wenigen Augenblicken intensiv blau und noch dunkler als durch Abbrennen mit Schwefel. Es entweicht kein Chlorschwefel, es bildet sich bloss Chlornatrium; hier wird also bloss Natrium entzogen, aller Schwefel bleibt in der Verbindung; das Einfach-Schwefelmetall geht in Mehrfach-Schwefelmetall über. Dieser Versuch klärt die Wirkung der schwefligen Säure und des brennenden Schwefels vollkommen auf. Die schweflige Säure zersetzt sich dabei unter Bildung von Schwefelsäure und Schwefel, welche wieder verbrennt, und das Natrium oxydirt sich, so dass nur dieses entzogen wird." Aus seinen Versuchen glaubt der Verfasser schliessen zu können, 1) dass das färbende Princip im grünen Ultramarin eine kleine Menge blaues Ultramarin und ein Einfach-Schwefelmetall ist, daher wird bei einer Zersetzung durch Säure beinahe aller Schwefel, nur nicht derjenige, welcher dem beigemischten Ultramarin angehört, als Schwefelwasserstoffgas entwickelt; 2) dass das Färbende im blauen Ultramarin ein Mehrfach-Schwefelmetall ist, welches aus dem Einfach-Schwefelmetall durch Entziehung von Natrium entsteht; daher wird auch bei der Zersetzung des blauen Ultramarins durch Säuren der meiste Schwefel gefällt. Beide Schwefelmetalle sind offenbar mit Kieselerde verbunden und widerstehen daher den oxydirenden Agentien in höherem Grade als im isolirten Zustande.

Die von Gentele mitgetheilten Reactionen sind nicht nur in wissenschaftlicher Beziehung von Interesse, sie scheinen auch für die Fabrikation des Ultramarins von Wichtigkeit zu sein. Die Wirkung der schwefligen Säure könnte vielleicht die Frage entscheiden, ob die

---

1) J. G. Gentele, Dingl. Journ. CXL. p. 223; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1199.

deutsche (nürnberger) Abbrennungsweise des Schwefels in Cylindern, oder die französische auf Herden vorzuziehen ist. Bei letzterer Methode, wo das grüne Ultramarin in einer Art Backofen, dessen Herd man von unten heizt, erhitzt und dann mit Schwefel verbrannt wird, muss die Wirkung weit rascher sein, weil viel grössere Berührungsflächen vorhanden sind als bei ersterer Methode. Aber bei jeder dieser Arbeitsmethoden geht noch viel schweflige Säure verloren; dieser Verlust ist so bedeutend, dass die Ultramarinfabriken durch geeignete Verbindung ihrer Rostöfen mit Bleikammern grosse Mengen von Schwefelsäure erzeugen können, während jetzt die entweichende schweflige Säure der Fabrik selbst und der Umgegend lästig wird. Mit der so gewonnenen Schwefelsäure könnten die Ultramarinfabriken einen grossen Theil ihres Glaubersalzes selbst darstellen.

Ob praktische Anwendung von dem Chlor gemacht werden kann, welches bei geringer Hitze vom grünen Ultramarin schnell absorbirt wird und dasselbe in blaues umwandelt, muss die Zukunft lehren. Da aber dem grünen Ultramarin nur einige Procente Natrium entzogen zu werden brauchen, so gewährt diese Methode bei billigen Preisen der Salzsäure vielleicht Vortheile, weil dabei auch Brennmaterialersparniss zu erwarten ist.

In einer späteren Abhandlung [1]) beschreibt der Verf. das bei seinen Analysen angewendete Verfahren, theilt eine Anzahl von Ultramarinanalysen mit und ergeht sich endlich in Betrachtungen über die Constitution des Ultramarins, hinsichtlich deren wir auf die Abhandlung verweisen.

J. G. Gentele [2]) hat endlich auch die Fabrikation des Ultramarins beschrieben, welche Beschreibung im Folgenden auszugsweise mitgetheilt wird.

Die Fabrikation zerfällt in zwei Abtheilungen:

I. in die Darstellung des grünen Ultramarins;

II. in die Ueberführung des grünen Ultramarins in blaues.

I. *Darstellung des grünen Ultramarins.* Als Rohstoffe wendet man gegenwärtig an:

1) ein Thonerdesilicat (Kaolin),
2) calcinirtes Glaubersalz,
3) calcinirte Soda,
4) Schwefelnatrium,
5) Schwefel,
6) Holzkohle oder Steinkohle.

Als *Thonerdesilicat* wählt man Kaolin (Porzellanthon) oder einen weissen Thon, der dem Kaolin ähnlich zusammengesetzt ist. Eine ge-

1) J. G. Gentele, Dingl. Journ. CXLI. p. 116.

2) J. G. Gentele, Dingl. Journ. CXLII. p. 351; Polyt. Centralbl. 1857. p. 249.

ringe Beimengung von Kalk und Magnesia ist unschädlich, ein Eisenoxydgehalt von mehr als 1 Proc. macht dagegen den Thon verdächtig. Der Thon wird geschlämmt, um mechanische Unreinigkeiten (Sand oder andere Mineralien) so viel als möglich zu entfernen. Der geschlämmte Thon wird getrocknet und nach dem Trocknen geglüht, wodurch der Thon mürbe und spröde wird und sich nun leicht durch Pochwerke oder Quetschmühlen fein pulvern lässt.

Glaubersalz und *Soda* werden hinlänglich rein aus den chemischen Fabriken bezogen. Beide werden pulverisirt, gesiebt und aufbewahrt.

Wo das *Schwefelnatrium* nicht in flüssiger Form angewendet wird, dampft man dasselbe in gusseisernen Kesseln oder Eisenblechpfannen ab und pulverisirt den Abdampfrückstand. Bei seiner Anwendung wird es stets als Natriummonosulfuret berechnet.

Der *Schwefel* wird als Stangenschwefel angewendet und als staubförmiges Pulver vorräthig gehalten.

Als *Kohle* wendet man Holzkohle oder Steinkohle an; von letzteren benutzt man nur backende, wenig Asche hinterlassende. Beide Kohlenarten werden vor ihrer Anwendung in ein feines Pulver verwandelt.

Bei der *Herstellung des Gemisches* ist sowol das Verhältniss der Materialien, als auch eine höchst innige Mengung von grosser Wichtigkeit. Bei trockenen Materialien verfährt man auf die Weise, dass man Stoffe in kleinen Posten zusammenwiegt, sie dann in kleinen Trögen hin und her schaufelt, durch Siebe siebt und das Verschaufeln und Sieben mehrmals wiederholt. Dort, wo man Lösungen von Glaubersalz, Soda und Schwefelnatrium anwendet, wird in die Lösung das Kaolin gebracht und das Ganze zur Trockne eingedunstet; manchmal wird demselben auch das Kohlenpulver zugegeben; das trockene Gemenge wird in einem Flammenofen schwach geglüht, hierauf gepulvert und durch Sieben und Verschaufeln das Pulver möglichst gleichförmig gemacht.

Die Verhältnisse, in welchen die Rohmaterialien gemengt werden, sind sehr verschieden; in jedem Falle muss

1) Natron als schwefelsaures oder kohlensaures Natron in solcher Menge in die Mengung eintreten, dass dadurch die Hälfte der Kieselsäure des Thons gesättigt werden kann;
2) noch so viel Natron nebst Schwefel vorhanden sein, um eine gewisse Menge Natriumbi- oder -polysulfuret zu bilden;
3) noch Schwefel und Natrium als Natriummonosulfuret in dem Gemisch übrig bleiben, nachdem man vom ganzen Gemenge so viel grünes Ultramarin, wie es nach den bekannten Analysen zusammengesetzt ist, abgezogen hat, als die in der Mischung vorhandene Kieselerde und Thonerde zu bilden vermögen.

Die französischen Fabriken verwenden als Natronsalz nur Soda,

die deutschen dagegen nur Glaubersalz oder ein Gemenge von Glaubersalz und Soda. Bei Anwendung von Glaubersalz wird mehr Kohle und kein Schwefel, bei Anwendung von Soda wenig Kohle und viel Schwefel angewendet; es ist daher klar, dass die deutschen Fabriken deshalb etwas wohlfeiler arbeiten.

Als Norm für Gemenge können folgende drei Mischungen dienen:

	I.	II.	III.
Kaolin (wasserfrei)	100	100	100
calcin. Glaubersalz	83—100	—	41
calcin. Soda	—	100	41
Kohle	17	12	17
Schwefel	—	60	13

100 Th. calcin. Soda werden durch 80 Th. calcin. Glaubersalz, 100 Th. des letzteren durch 60 Th. trockenes Schwefelnatrium ersetzt.

Das *Glühen* geschieht in tiegelförmigen Gefässen oder auch Kapseln in Oefen, deren Construction derjenigen der kleinen Porzellanöfen ähnlich ist, bei erforderlicher hoher und gleichförmiger Temperatur, bei möglichst gehindertem Luftzutritte. Der zu glühende gemischte Satz wird mit kleinen Schaufeln in die erwähnten Gefässe gefüllt und darin mit passenden Keulen von Holz festgedrückt. Die Temperatur, welche man den Glühgefässen nach und nach ertheilt, streift an helle Rothglühhitze oder angehende Weissglühhitze. Die Dauer eines Brandes variirt von 7—10 Stunden. Man lässt den Ofen verschlossen erkalten. Der Inhalt der Tiegel erscheint als eine gesinterte Masse von grauem, oft gelbgrünem Aussehen; er wird mehrmals abgewässert. Das so erhaltene Ultramarin ist eine lockere, schwammige, aus kleinen und grossen porösen Stücken bestehende Masse, die auf Mühlen bis zur äussersten Feinheit gemahlen wird; das Pulver wird gewaschen und nach dem Waschen getrocknet. Nachdem das Produkt noch in Quetschmühlen trocken zerrieben und durch Haarsiebe geschlagen wurde, ist es als *grünes Ultramarin* sowol zum Verkauf, als auch zur Ueberführung in blaues Ultramarin anwendbar.

II. Die *Darstellung des blauen Ultramarins* aus dem grünen bietet keine Schwierigkeit dar; die Ueberführung findet gegenwärtig noch allgemein durch Rösten des grünen Ultramarins mit Schwefel bei niedriger Temperatur und unter Luftzutritt statt, so dass der Schwefel zu schwefliger Säure verbrennen kann, wobei zugleich ein Theil Natrium sich oxydirt, welches dann aus dem Ultramarin als schwefelsaures Natron ausgezogen wird. Der im grünen Ultramarin enthaltene Schwefel bleibt jedoch, nur mit weniger Natrium verbunden, vollständig zurück.

Bei dem *deutschen Röstverfahren* wendet man kleine eiserne, über einem Feuerraume fest eingemauerte Cylinder, deren hinterer Boden

fest und mit einem Loche versehen ist, in welches die Axe einer Flügelwelle gesteckt werden kann, an. Der vordere Theil lässt sich leicht hinwegnehmen; dieser Theil hat eine Oeffnung für die durchgehende Axe der Flügelwelle, eine kleine Oeffnung unten und eine grössere oben, zum Eintragen von Schwefel dienend, welche beide mit Riegeln verschlossen werden können. An der oberen Seite des Cylinders ist noch eine kleine Oeffnung zum Austreten der schwefligen Säure befindlich. Der Cylinder wird mit der Flügelwelle versehen, mit 25—30 Pfd. grünem Ultramarin beschickt, verschlossen und in dem Ofen erhitzt. Von Zeit zu Zeit werden die Flügel gedreht, um das Ultramarin gleichmässig zu erhitzen; nachdem der Inhalt der Cylinder so weit erhitzt worden ist, dass eine Probe des in die Oeffnung geworfenen Schwefels sich von selbst entzündet, mässigt man das Feuer, wirft alsdann in den Cylinder etwa 1 Pfd. gepulverten Schwefel, dreht die Flügelwelle, und lässt die Füllöffnung offen, damit der Schwefel verbrennen kann. Man dreht langsamer, bis keine Schwefeldämpfe mehr entweichen. Dieselbe Behandlung mit Schwefel wird so oft wiederholt, bis eine herausgenommene Probe die höchste Reinheit und Intensität der blauen Farbe zeigt. In einigen Fabriken beendigt man das Fertigrösten nicht auf einmal, sondern man laugt das Product, ehe es ganz blau geworden ist, noch einmal aus, mahlt, knetet und siebt es; es wird dadurch eine gleichförmigere Bläuung erzielt, weil keine Körner verbleiben können, welche inwendig grünlicher sind als aussen. Die blaugerösteten Ultramarine sind dann erst Handelswaare, wenn sie nochmals ausgelaugt, getrocknet und gesiebt worden sind. Die helleren Sorten werden meist durch weisse Zusätze erzeugt.

Bei dem *französischen Röstverfahren* wendet man eine Art gemauerter Muffelöfen oder solche Herdöfen an, in welche die Flamme der Heizung nicht eintreten kann. Das Ultramarin wird auf dem Herde zu einer $1^1/_2$—2 Zoll hohen Schicht gleichförmig ausgebreitet und so lange unter Verschluss der Thüre erhitzt, bis auf denselben geworfener Schwefel sogleich zu brennen beginnt. Man wirft eine Schaufel voll Schwefelpulver auf und lässt denselben unter Umrühren mit einer eisernen Krücke verbrennen. Man wiederholt die Operation, bis die Nüance und Intensität der blauen Farbe nicht mehr zunimmt.

Wenn man das blaue Ultramarin durch Verdrängung auslaugt, so lassen sich ziemlich concentrirte Glaubersalzlösungen erhalten, welche in der Fabrikation Anwendung finden können, nachdem man das Eisen daraus durch Kalk entfernt hat. Das Ultramarin nimmt beim Abbrennen mit Schwefel zwar an Gewicht zu, beim Auswaschen aber im Ganzen um einige Procente ab.

Bei nachlässigem Auswaschen backt das Ultramarin in den Fässern, in denen es aufbewahrt wird, nach und nach wieder zusammen.

Hydraulischer Kalk. Caement. Mörtel.

Eine sehr beachtenswerthe Arbeit über hydraulischen Mörtel ist von A. Winkler[1]) veröffentlicht worden. Der Verf. theilt die hydraulischen Mörtel nach den chemischen Vorgängen beim Erhärten unter Wasser und den verschiedenen Verbindungen, die in den noch nicht erhärteten Mörteln enthalten sind, in zwei Klassen. Die erste Klasse, die er als Roman-Caemente bezeichnet, umfasst die Gemenge von Puzzuolanerde, Trass, Ziegelmehl mit Aetzkalk und solche hydraulische Mörtel, die man durch Brennen von Mergel erhält. Alle diese Caemente enthalten im frischen Zustande Aetzkalk. Die zweite Klasse bilden die Portland-Caemente, welche im frischen Zustande keinen Aetzkalk enthalten. Der chemische Vorgang beim Erhärten eines Roman-Caementes ist bekanntlich von v. Fuchs[2]) erklärt worden, daher bezogen sich des Verf. Versuche nur auf die Portland-Caemente. Besteht der chemische Vorgang beim Erhärten eines Roman-Caementes unter Wasser wesentlich in der chemischen Verbindung eines sauren Silicates oder freier aufgeschlossener Kieselsäure mit vorhandenem Aetzkalke zu anderthalbbasisch kieselsaurem Kalke, so findet nicht dasselbe bei dem Erhärten der Portland-Caemente statt. Der chemische Vorgang dabei besteht in dem (durch Versuche bestätigten) Zerfallen eines Silicates, welches 3—4 Aequiv. Base (Kalk, Alkalien) auf 1 Aequiv. Säure (Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd) enthält, in freien Aetzkalk und solche Verbindungen von Kieselsäure mit Kalk und Thonerde mit Kalk, welche sich auf nassem Wege zwischen genannten Körpern darstellen lassen. Der ausgeschiedene Aetzkalk geht an der Luft in kohlensauren Kalk über. Im erhärteten Zustande enthalten Portland-Caement und Roman-Caement dieselben Verbindungen.

Bei der Darstellung eines Portland-Caementes verfährt man in der Weise, dass man ein inniges Gemenge von Alkalien, Kalk und Thon in den Verhältnissen von 3—4 Aeq. Base (Kalk, Kali, Natron) auf 1 Aeq. Säure (Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd) mit Wasser zu einem Brei anrührt und denselben so weit abdampft, dass eine plastische Masse entsteht; aus dieser Masse formt man runde Ballen von 2—3 Zoll Durchmesser, welche nach dem Trocknen zwischen Holzkohlen oder Koks gebrannt werden. Die Beobachtung der gehörigen Temperatur ist nothwendig; bei zu hoher Temperatur wird häufig eine

1) A. Winkler, Journ. f. prakt. Chemie LXVII. p. 444; Dingl. Journ. CXLII. p. 106.

2) v. Fuchs, Journ. f. techn. u. ökonom. Chemie VI. p. 1 u. 132; Kunst- u. Gewerbebl. 1829. p. 685 u. Nepomuk v. Fuchs, Gesammelte Schriften, herausgegeben von Dr. C. Kaiser, München 1856. p. 97.

an der Luft zu Pulver zerfallende Schlacke erhalten, welche unter Wasser nicht erhärtet; bei zu niedriger Temperatur behält das Caement seinen Aetzkalk und löscht sich unter Erhitzen, wenn er mit Wasser zusammengebracht wird. Normal gebranntes Portland-Caement erscheint unter dem Mikroskop als poröse Masse, aber vollständig geschmolzen und ungefähr vom Ansehen des Bimssteins. Es ist in der Regel von grüner Farbe und zerfällt beim Pulverisiren in lauter Blättchen. Die zum Brennen von Portland-Caement erforderliche Temperatur ist wenigstens helle Rothglühhitze, in den meisten Fällen Weissgluth. Sie muss um so höher sein, je mehr Kalk und je weniger Eisenoxyd und Alkalien vorhanden sind. Es müssen daher mit jeder Mischung mehrere Versuche angestellt werden, um diejenige Temperatur zu finden, bei welcher eine geschmolzene poröse Masse sich bildet. Verf. hat nach dieser Methode den ächten Portland-Caementen vollständig gleiche Mörtel aus solchen Thonen dargestellt, welche nur 6—8 Proc. Eisenoxyd und zwischen 20—30 Proc. Thonerde enthielten. Besonders geeignet sind solche Thone, die noch Feldspathe und Glimmertrümmer enthalten. Die Alkalien setzt man am besten in Gestalt von Feldspath, Glimmer, quarzfreiem Granit und Gneiss zu. In Wasser lösliche Alkalisalze wittern beim Trocknen der Ballen auf der Oberfläche aus. Der Kalk wird als Kalkhydrat oder als Kreide zugesetzt.

Der Verf. suchte ferner durch das Experiment festzustellen, dass die Kieselsäure in den Portland-Caementen durch Thonerde und Eisenoxyd vertreten werden kann. Die Thonerde vermindert den Grad der Härte nicht, macht aber das Caement weniger geeignet, der Einwirkung der Kohlensäure zu widerstehen. Das Eisenoxyd bewirkt sowol geringeres Erhärten, als geringere Beständigkeit. Gehalt an Magnesia ist im Portland-Caement nachtheilig. Der Grund davon liegt nach dem Verf. darin, dass dreibasische Magnesia-Kalk-Silicate durch Wasser nicht zerlegt werden. Der Batrachit, eine Verbindung von SiO_3, $3CaO$ mit SiO_3, $3MgO$ bleibt im Wasser unverändert.

Bezüglich der zum Brennen des Caementes dienenden Oefen bemerkt der Verf., dass die Porzellanöfen dazu am geeignetsten seien, indem dieselben die Erzeugung einer sehr hohen, im ganzen Ofenraume möglichst gleich vertheilten Hitze und die Regulirung der Temperatur gestatten.

Notizen über Fabrikation von Portland-Caement und über dessen Anwendbarkeit zu künstlichen Steinen (Steinplatten, Grabsteinen, Stufen, Rinnen, Trögen, Fliessen, Ornamenten) sind von Cöln [1]) aus veröffentlicht worden.

1) Gemeinnütz. Wochenblatt des Gewerbvereins zu Cöln, 1855. No. 45, u. Polyt. Centralbl. 1856. p. 251.

Chailly[1]) giebt über den in Paris angewendeten Kalkmörtel einige Mittheilungen, die nichts Neues darbieten. General v. Prittwitz[2]), durch seine dienstliche Stellung in den Stand gesetzt, seit langer Zeit Erfahrungen über die geeignete Zusammensetzung des Mörtels zu machen, hat dieselben für die Festungen seiner Inspection (in Preussen, Pommern, Posen und den Marken) in einer Instruction zusammengestellt, hinsichtlich deren wir auf die Originalabhandlung in den Verhandl. d. Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses in Preussen verweisen.

Ueber den hydraulischen Mörtel, namentlich seine Anwendung im Meerwasser haben Rivot und Chatoney[3]) ausführliche und höchst interessante Abhandlungen veröffentlicht, aus denen wir das Folgende entnehmen.

Die Verf. heben besonders hervor, dass es für die Dauerhaftigkeit der Constructionen unerlässlich sei, einen Mörtel von ganz homogener Beschaffenheit anzuwenden. Dies ist oft schwer und nicht ohne erhebliche Kosten zu erreichen, weil die Lager von kieseligem oder thonigem Kalkstein, welcher zur Bereitung des Mörtels dient, in ihrer Masse ungleichmässig sind und in diesem Falle oft ein doppeltes Brennen und Zertheilung der Masse durch Mahlen u. s. w. erforderlich ist.

Wenn die Kalksteine Kieselsäure in Form von feinem Quarzsand ohne Beimengung von Thon enthalten, so bewirkt das Brennen, wenn es gut ausgeführt wird, die Verbindung fast des ganzen Sandes mit einem Theile des Kalkes und die vollständige Austreibung der Kohlensäure. Der so erhaltene hydraulische Kalk ist ein Gemenge von kieselsaurem Kalk von bestimmter Zusammensetzung mit im freien Zustande verbliebenem kaustischen Kalk und mit Sand, welcher unverbunden blieb, weil wegen der Grösse seiner Körner der Kalk nicht gehörig auf ihn wirken konnte. Die hydraulische Eigenschaft beruht lediglich auf dem Gehalte an kieselsaurem Kalk, für welchen die Analysen des aus dem Kalk von Theil gefertigten Mörtels die Zusammensetzung $3CaO, SiO_3$ ergeben haben und welcher beim Erhärten des Mörtels 6 Atome Wasser bindet, so dass ein wasserhaltiger kieselsaurer Kalk von der Zusammensetzung $3CaO, SiO_3 + 6HO$ entsteht. Ist die Kieselsäure in dem Kalksteine mit Thon gemengt, so sind die beim Brennen eintretenden Reactionen verschieden, je nach dem Mengen-

1) Chailly, Württemberg. Gewerbebl. 1856. p. 123; Dingl. Journ. CXL. p. 153; Polyt. Centralbl. 1856. p. 760.

2) v. Prittwitz, Preuss. Verhandl. 1856. p. 91; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1179.

3) Rivot u. Chatoney, Compt. rend. XLIII. p. 302 u. 785; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1247; ibid. 1857. p. 111.

verhältniss des Thons und dem beim Brennen angewendeten Hitzegrade. Wenn, vorausgesetzt, dass der Kalk im Ueberschuss ist, die Hitze beim Brennen nicht höher gesteigert wird, als nöthig ist, um die Kohlensäure auszutreiben, verbindet der Kalk sich abgesondert mit Kieselsäure und mit Thonerde, und bildet kieselsauren Kalk und Thonerdekalk, welche die Zusammensetzung $3CaO, SiO_3$ und $3CaO, Al_2O_3$ haben. Jede dieser Verbindungen nimmt bei Gegenwart von Wasser 6 Atome desselben auf. Das Kalkaluminat ist aber weniger beständig als das Silicat und kann langsam durch Wasser zersetzt werden. Wird den Kalk wiederum im Ueberschuss angenommen, das Brennen bei sehr starker Hitze ausgeführt, so ist das Product ungleichmässig. Die am wenigsten der Hitze ausgesetzt gewesenen Theile enthalten noch Kalkaluminat und Kalksilicat im nicht mit einander verbundenen Zustande, die stark erhitzten Theile dagegen enthalten die Kieselsäure, die Thonerde und den Kalk mit einander verbunden. Oft, wenn der Kalk Eisenoxyd enthält, wird die Masse vollständig verglast. Bei Gegenwart von Wasser zersetzt das Silicat von Thonerde und Kalk sich ziemlich rasch in Kalkaluminat und Kalksilicat, welche zur Erhärtung beitragen können, gleich als ob sie nicht vorher verbunden gewesen wären. Diese beiden Körper scheinen aber, wenn sie stark erhitzt worden sind, nur 3 At. Wasser aufzunehmen. Wenn andererseits der Thon im Verhältniss zum Kalk im Ueberschuss ist, wie beim Mergel von Vitry-le-Français, so entsteht bei mässigem Brennen blos kieselsaurer Kalk, und die Thonerde, durch den Kalk aus ihrer Verbindung mit Kieselsäure ausgetrieben, bleibt grossentheils im freien Zustande beigemengt. Die Erhärtung des so erhaltenen Caements beruht auf der Wasseraufnahme des kieselsauren Kalks, welcher, wie die Analysen der Caemente von Vitry-le-Français nachweisen, ebenfalls die Zusammensetzung $3CaO, SiO_3 + 6HO$ hat. Das Brennen eines Kalksteins, der überschüssigen Thon enthält, bei sehr starker Hitze, bedingt die partielle Verbindung der Thonerde mit der Kieselsäure und dem Kalk. Die so dargestellten Caemente geben daher im Wasser zu complicirten Reactionen Veranlassung.

Bei denjenigen Mörteln, welche aus einem Gemenge von fettem Kalk und natürlichen oder künstlichen Caementen (Puzzolanen) bestehen, beruht das Erhärten ebenfalls auf der Bildung von wasserhaltigem Kalksilicat und Kalkaluminat; diese Verbindungen entstehen allmälig und langsam durch die Wirkung des Kalkes auf das Silicat, welches das Caement bildet. Man kann daher befürchten, dass diese Wirkung im Moment des Festwerdens noch nicht beendet sei, was in gewissen Fällen zu schädlichen Molecularbewegungen Anlass geben könnte. Man kann aber diese Ursache der Zersetzung immer beseitigen, indem man das Gemenge von gelöschtem Kalk und Caement vor

der Anbringung als Mörtel im Wasser mehr oder weniger lange stehen lässt, so dass die chemischen Wirkungen schon vorher bis zu einem gewissen Grade eintreten. Im Allgemeinen eignen sich die hydraulischen Kalke viel weniger als die fetten Kalke zur Bereitung von Mörtel mit Caement, weil sie die Kieselsäure und Thonerde des Caements nur durch den Ueberschuss von Kalk, den sie enthalten, angreifen können, und vorzüglich, weil sie nur schwierig gestatten, die gleichzeitige Wasseraufnahme der verschiedenen Verbindungen von Kalk mit Kieselsäure und Thonerde, die theils beim Brennen bereits entstanden sind, theils erst auf nassem Wege in dem Mörtel sich bilden, zu erlangen.

Die Magnesia, welche meist nur in ziemlich geringer Menge in den Kalksteinen vorkommt, verhält sich mit Kieselsäure und Thonerde ähnlich wie der Kalk, bildet nämlich damit ebenfalls Verbindungen, die fähig sind, durch Wasseraufnahme zu erhärten, und sogar noch besser als die Kalkverbindungen der Wirkung des Meerwassers zu widerstehen vermögen. Man könnte es hiernach für nützlich halten, den Kalk durch Magnesia zu ersetzen. Letztere kommt aber nicht häufig genug vor, um sie allein anwenden zu können, und ein Gemenge beider Erden, nämlich magnesiareiche Kalksteine, anzuwenden, ist durchaus nicht rathsam, weil das Magnesiasilicat und das Magnesiaaluminat das Wasser nicht so schnell aufnehmen, wie die entsprechenden Kalkverbindungen, und sie ausserdem nach dem Einbringen als Mörtel in das Wasser zum Theil durch den in Ueberschuss verbliebenen Kalk zersetzt werden könnten, wenn das Gemenge nicht vorher, mit etwas Wasser angemacht, lange genug gestanden hat.

Die meisten Kalksteine enthalten eine geringe Menge Eisen; dasselbe befindet sich meist als Oxyd darin und in diesem Falle kann es als wirkungslos betrachtet werden, indem nur ein kleiner Theil desselben sich mit Kalk verbinden und diese Verbindung zwar Wasser aufnehmen kann, aber unbeständig ist und keinen merklichen Einfluss auf die Dauerhaftigkeit des Mörtels hat. In den bituminösen thonigen Kalksteinen findet das Eisen sich ziemlich häufig in Form von Schwefelkies, der in sehr feinen Theilen durch die Masse zerstreut ist, und in diesem Falle entsteht beim Brennen schwefelsaurer Kalk. Dieses Salz, welches man auch zuweilen in den Kalkbrüchen schon fertig gebildet antrifft, übt einen nachtheiligen Einfluss auf den Mörtel aus, namentlich auf den rasch erhärtenden. Der schwefelsaure Kalk, welcher stark geglüht war, verbindet sich nämlich nur sehr langsam mit Wasser und geht erst nach dem Festwerden des Mörtels durch Aufnahme von 2 At. Wasser in Gyps über, welcher, indem er beim Krystallisiren einen grösseren Raum einnimmt, mehr oder weniger den Zusammenhang des Mörtels aufhebt. Sollte auch die Krystallisation

des Gypses gleichzeitig mit der Hydratation oder Erhärtung der Ver bindung von Kalk, Kieselsäure und Thonerde stattfinden, so würd doch seine Löslichkeit im Wasser noch eine Ursache der Zersetzung des Mörtels bilden, weil dessen Porosität durch allmälige Auflösung des Gypses vermehrt würde. Es sind daher diejenigen Kalksteine welche eine erhebliche Menge schwefelsauren Kalk enthalten, nich anwendbar. Was den dem Wassermörtel gewöhnlich in beträchtliche Menge beigefügten Sand anbetrifft, so kann derselbe, sofern er keine Körper enthält, mit welchen der Kalk auf nassem Wege sich verbinden kann, nur mechanisch wirken. Er übt aber ausserdem auch eine chemische Wirkung aus, wenn er Thon oder Feuerstein enthält, welche sich gegen freien Kalk wie ein Caement verhalten. Diese Wirkung kann unter Umständen sowol vortheilhaft als nachtheilig sein. Die mechanische Wirkung des Sandes besteht darin, dass er die Anhaftepunkte der übrigen Theile bildet und dem Mörtel vielleicht eine grössere Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Einwirkungen giebt, hauptsächlich aber der Contraction, welche beim Festwerden einzutreten strebt, entgegenwirkt. In dieser Beziehung ist er sehr nützlich; wenn man aber die Structur der Mörtel, welche viel Sand enthalten, untersucht, so findet man sie mit kleinen Höhlungen gefüllt, also sehr porös, woraus folgt, dass das Wasser sie leicht durchdringen kann, was wol fast gewiss eine Ursache von Zersetzung ist.

Ausser den chemischen Wirkungen, welche die Bestandtheile des Mörtels unter einander ausüben, haben die Verf. auch die Wirkung der in dem Meerwasser enthaltenen Gase und Salze auf den Mörtel, welcher Wirkung sie grossentheils die häufige Beschädigung der Meeresbauten zuschreiben, speciell studirt. Diese Wirkung wird besonders begünstigt durch die Porosität des Mörtels, in Folge deren das Wasser ihn leicht durchdringen kann. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, muss man sowol dem Mörtel eine angemessene Zusammensetzung geben, als auch durch an jedem Orte anzustellende specielle Versuche ermitteln, welche Vorsichtsmassregeln bei der Anwendung des Mörtels zu nehmen sind. In verschiedenen Häfen entstehen an der Oberfläche der Bauten Absätze von Muscheln, Meerpflanzen oder Schlamm, welche einen schützenden Ueberzug bilden und dem Eindringen des Wassers sich widersetzen. Die meisten Materialien, welche unter dieser undurchdringlichen Decke sich gut halten, zersetzen sich mehr oder weniger rasch, wenn man dieselbe wegnimmt. Dieselben günstigen Umstände muss man durch eine gute chemische Zusammensetzung der Mörtel zu realisiren suchen, was nach den Verf. dadurch erreicht werden kann, dass man in den Mörtel etwas überschüssigen, nicht mit Kieselsäure oder Thonerde verbundenen Kalk bringt. Den Nutzen desselben erklären sie in folgender Art: Bezüg-

lich der Wirkung des Meerwassers auf den Mörtel lassen sich zwei Perioden unterscheiden, von denen die erste die Zeit bis zum Erhärten des Mörtels, die zweite die Zeit nach dem Erhärten desselben umfasst. Während der ersten Periode, welche im Meerwasser weit länger dauert, als im süssen Wasser, weil das in demselben enthaltene Kochsalz das Erhärten verzögert, löst der freie Kalk sich zum Theil auf, unterliegt aber den Wirkungen der Kohlensäure, des Schwefelwasserstoffes und der Magnesiasalze, welche im Meerwasser enthalten sind. Diese Stoffe können somit nicht auf die eigentlichen Mörtelbestandtheile wirken, letztere werden vielmehr durch Kalk vor ihnen geschützt; es muss daher auch um so mehr Kalk in dem Mörtel sein, je langsamer derselbe erhärtet und je mehr Kohlensäure und Schwefelwasserstoff das Meerwasser enthält. Während der zweiten Periode ist der Ueberschuss an Kalk nicht weniger nützlich. Das Festwerden des Mörtels bedingt fast immer eine Zusammenziehung, die man mit dem Ausdrücken eines Schwammes vergleichen könnte; das Kalkhydrat wird dabei theils nach aussen gepresst, theils in alle die kleinen Höhlungen, welche der Mörtel darbietet, hineingetrieben. Es wird sodann durch die Kohlensäure und zuweilen auch durch den Schwefelwasserstoff in unlösliche Verbindungen verwandelt, wodurch sowol auf der äusseren Fläche des Mörtels, als inwendig in den Höhlungen desselben ein undurchdringlicher schützender Ueberzug entsteht. Damit aber der durch den Kalk gewährte Schutz vollständig und dauerhaft sei, darf der Ueberschuss an Kalk im Verhältniss zur Kohlensäure und zum Schwefelwasserstoff, welche im Meerwasser sind, weder zu gering, noch zu reichlich sein. Im ersteren Falle würde der Ueberzug von kohlensaurem Kalk unvollständig oder zu dünn sein, im zweiten Falle würde der frei gebliebene Kalk sich auflösen und dadurch auf die Porosität des Mörtels hinwirken. Man muss daher das angemessene Verhältniss an freiem Kalk für jede Art Mörtel durch besondere Versuche, welche unter denselben Umständen, unter denen der Mörtel angewendet werden soll, anzustellen sind, bestimmen, und es ist nöthig, diese Versuche in jedem Hafen zu wiederholen, weil der Gehalt des Meerwassers an Kohlensäure und Schwefelwasserstoff von einem Hafen zum anderen variirt. Die Verf. schreiben diesem veränderlichen Gehalte des Meerwassers an Gasen hauptsächlich die Schwierigkeiten zu, mit denen man bisher bei den Constructionen im Meerwasser zu kämpfen hatte. Sie geben an, unter welchen Verhältnissen der Schwefelwasserstoff in dem Mörtel entweder basisches Schwefelcalcium (Calciumoxysulfuret), eine fast unlösliche Verbindung, oder schwefelsauren Kalk bilden kann, dessen Krystallisation und Auflösung die mehr oder weniger schnelle Zersetzung des Mörtels bedingt. Sie empfehlen namentlich, nur Mörtel von solcher Zusam-

mensetzung im Meerwasser anzuwenden, dass die Verbindungen von Kalk mit Kieselsäure und Thonerde in ihm schon gebildet vorhanden und fähig sind, rasch durch die Aufnahme von Wasser die Erhärtung des Mörtels zu bedingen. Sie geben zuletzt an, in welcher Weise man mehrere der zur Bereitung von Wassermörtel gegenwärtig benutzten Materialien modificiren müsse, um bessere Resultate damit zu erhalten.

Brennen und Löschen des Kalkes. Das Brennen der hydraulischen Kalksteine soll die Kohlensäure austreiben und die Kieselsäure mit der Thonerde und dem Kalk verbinden. Die entstehende Verbindung ist um so vollkommener, je homogener der Kalkstein ist und je inniger die verschiedenen Stoffe darin mit einander gemengt sind. Die Wichtigkeit der homogenen Beschaffenheit wurde u. a. durch folgenden Versuch in auffallender Weise nachgewiesen. Kalkstein von Fécamp wurde gebrannt, und das Product, da es sich durch Eintauchen in Wasser nicht löschte, pulverisirt und gesiebt; die so erhaltene Masse mit Wasser angemacht, erhärtete selbst nach 13 Monaten nur in ganz unvollkommener Weise. Eine andere Portion desselben Kalksteines wurde gemahlen, das Pulver innig gemischt und zu Kuchen geformt, welche dann gebrannt wurden. Das so dargestellte Product erhärtete mit Wasser nach kurzer Zeit in ganz befriedigender Weise. Manche hydraulische Kalksteine, welche man mager nennt, wozu auch der Kalkstein von Fécamp gehört, enthalten alle zur Bildung eines guten hydraulischen Kalkes erforderlichen Stoffe und brauchen nur vor dem Brennen gemahlen und gemischt zu werden, um als solcher angewendet zu werden.

Da die Verbindungen des Kalks mit Kieselsäure und mit Thonerde um so weniger leicht Wasser aufnehmen, je stärker sie erhitzt worden sind, so ist es wichtig, dass alle Theile des Kalksteines möglichst gleichmässig gebrannt werden, damit die Wasseraufnahme eben so wie ihre Erhärtung in allen Theilen möglichst gleichzeitig erfolge, und es ist gut, das Brennen so weit zu treiben, dass alle Kohlensäure ausgetrieben wird.

Das Löschen der hydraulischen Kalke geschieht durch Einbringen in Wasser oder durch Besprengen damit. In einem wie im anderen Falle, mag der Kalk thonig oder kieselig sein, dient das Wasser, welches gebunden wird, nur zur Umwandlung des freien Kalks in Hydrat, während die Verbindungen von Kieselsäure, Thonerde und Kalk wasserfrei bleiben. Diese Thatsache, welche Rivot und Chatoney durch chemische Analysen nachgewiesen haben, führte dieselben zu dem Schlusse, dass es nützlich und oft nothwendig sei, den gelöschten Kalk vor der Anwendung erst längere Zeit aufzubewahren. Im ersten Theile ihrer Abhandlung haben sie theoretisch nachgewiesen, dass eine

vorausgehende Digestion der hydraulischen Stoffe unter dem Einfluss der Feuchtigkeit die chemischen Wirkungen vorbereitet und bei allen hydraulischen Mörteln in wirksamer Weise zum guten Gelingen der Arbeit beiträgt. Sie zeigen hier, dass man nicht zu fürchten braucht, dass während dieser Digestion das Kalksilicat und Kalkaluminat sich hydratisiren, d. h. dass die Masse fest wird, und bemerken, dass die vorherige Digestion auch kein neues Verfahren sei, man sie aber oft weggelassen habe, weil man ihre Wichtigkeit nicht kannte. Man müsse wieder dazu zurückkehren und dem Beispiele der Fabrikanten von Portland-Caement folgen, welche ihre Producte erst kürzere oder längere Zeit in Magazinen aufbewahren, bevor sie dieselben dem Verbrauch übergeben.

Zubereitung und Anwendung des Mörtels. Die Verf. theilen die hydraulischen Mörtel in 2 Klassen: 1) Mörtel aus magerem hydraulischen Kalk und Sand und solcher aus eigentlichem hydraulischen Kalk (sogenanntem Caement)[1]) mit oder ohne Sand; 2) Mörtel aus Kalk und eigentlichem Caement mit oder ohne Sand.

Mörtel aus magerem hydraulischen Kalk. Die verhältnissmässige Menge des zur Bildung der Mörtel angewendeten Sandes hat einen grossen Einfluss auf die Dichtigkeit derselben. Nach den Verf. ist es, um die Porosität zu vermeiden, angemessen, dass die Menge des Kalkes in Pulverform (ohne Zusammendrücken gemessen) nicht weniger als 0,65 des Ganzen dem Volum nach betrage. Was die Menge des Wassers betrifft, so muss man einen Ueberschuss desselben vermeiden, weil er wegen des verschiedenen specifischen Gewichts von Kalk und Sand darauf hinwirken würde, diese beiden Stoffe von einander zu sondern und ihre gleichmässige Vermischung zu stören.

Aus den von den Verf. mit verschiedenen theils kieseligen, theils thonigen hydraulischen Kalken angestellten Versuchen hat sich constant ergeben, dass die Hydrate, wenn man sie erst nach dem Austrocknen an der Luft in Wasser bringt, sich rasch zersetzen, während dieselben Hydrate, unmittelbar nach der Fabrikation, oder nachdem sie unter dem Einfluss der Feuchtigkeit erhärtet sind, in Wasser gesenkt, sich lange Zeit unversehrt erhalten. Eine andere von den Verf. beobachtete Thatsache, welcher sie grosse Wichtigkeit beilegen, ist

---

1) Die Verf. nennen mit Vicat „hydraulischen Kalk“ solchen Kalk, der im ungebrannten Zustande 11 bis 23 Proc. Thon enthält; wir nennen denselben mit v. Fehling (s. dessen deutsche Bearbeitung von Payen's Gewerbschemie, 2. Auflage, Stuttgart 1852. p. 277) mageren hydraulischen Kalk. Die Producte aus Kalksteinen mit grösserem Thongehalt nennen die Verf. Caement; wir nennen sie eigentlichen hydraulischen Kalk oder sogenanntes Caement, und gebrauchen den Namen Caement oder „eigentliches Caement“ nur für die Massen, welche als Zuschläge zum Kalk angewendet werden, und welche die Verf. Puzzolane nennen.

die, dass überall an der Oberfläche der Mörtel eine Schicht von kohlensaurem Kalk sich zu bilden strebt, und dass ruhige und stark mit Kohlensäure beladene Wasser diese Schicht in solchem Maasse sich ausbilden lassen, dass sie ganz erweichten Mörtel zu schützen vermag. Im ersten Theile ihrer Arbeit haben die Verf. gezeigt, dass ein Ueberschuss an freiem Kalk in den Mörteln nöthig ist, um durch Verbindung mit der Kohlensäure des Wassers die schützende Hülle von kohlensaurem Kalk zu erzeugen. Beobachtungen, welche sie an alten mit hydraulischem Mörtel ausgeführten Bauten anstellten, haben ihnen übrigens gelehrt, dass die Mörtel immer zuerst an ihrer Oberfläche angegriffen werden, welche sich erweicht; dieser letztere Umstand, wenn er eintritt, verzögert den Fortgang der Zersetzung oder verhindert ihn auch zuweilen geradezu, indem die Reibung des Wassers an dem noch harten Theile des Mörtels verhindert wird. Es wird hierdurch in ähnlicher Weise ein Schutz ausgeübt, wie durch Schlamm.

Indem die Verf. die Mörtel aus kieseligem und aus thonigem Kalk mit einander vergleichen, bemerken sie, dass, wenn die thonigen Kalksteine, viel verbreiteter in der Natur als die kieseligen, besser bindende und fettere Kalke liefern als diese, sie dagegen auch beim Erhärten der Hydrate zu complicirteren Reactionen Anlass geben, bezüglich der Stabilität nur unsichern Erfolg gewähren und bei der Anwendung besondere Vorsichtsmassregeln erheischen, welche bei dem kieseligen Kalk nicht nöthig sind. Sie schlagen auch vor, durch Vermischen von fettem Kalk mit pulverisirtem Feuerstein künstlich hydraulischen Kalk zu fabriciren, und erwähnen, dass Versuche darüber, welche sie zu Havre anstellten, ausgezeichnete Resultate ergeben haben. Hydrate, welche in verschiedenen Verhältnissen, und zwar so, dass auf 1 Thl. Feuerstein 0,5 bis 4 Theile Kalk in Pulverform kamen, fabricirt wurden, erhärteten in 3 bis 20 Tagen, und halten sich, seit 22 Monaten in Wasser eingetaucht, vollkommen gut. Sie haben eine Härte erlangt, ähnlich der von Portland-Caement, welches seit 2 Monaten in Wasser ist. Es wäre daher angemessen, die Erzeugung von künstlichem hydraulischen Kalk für die Meeresbauten in grösserem Maassstabe zu versuchen, um so mehr, als der einzige Kalk, welcher sich bis jetzt im Meerwasser bewährt hat, ein rein kieseliger Kalk ist.

Mörtel aus eigentlichem hydraulischen Kalk. Die natürlichen oder künstlichen eigentlichen hydraulischen Kalke werden nicht mit Wasser gelöscht, sondern gemahlen und entweder für sich oder zugleich mit Sand und Wasser angerührt. Der Sand verringert die Zusammenziehung, welche im Moment des Erhärtens eintritt, er macht aber den Mörtel poröser. Rührt man die eigentlichen hydraulischen Kalke mit Meerwasser an, so erhärten sie weniger rasch, als wenn man sie mit süssem Wasser anrührt, erlangen aber doch, nur langsamer, dieselbe

Festigkeit. Lässt man sie nach dem Erhärten der Luft ausgesetzt, so zeigen sie anfangs eine grössere Festigkeit, als wenn sie sich im Wasser befunden hätten, aber zuletzt wird die Festigkeit geringer. Senkt man sie nach dem Erhärten an der Luft in Wasser, so wird ihre Festigkeit anfangs geringer, nachher aber immer grösser. Es ist rathsam, die eigentlichen hydraulischen Kalke in Breiform, d. h. mit einem grossen Ueberschuss von Wasser, anzuwenden, indem sie bei dieser Manier dichter werden.

Die Verf. beschreiben in ihrer Abhandlung die Verfahrungsarten der Fabrikation von künstlichem sogenannten Caement, namentlich der unter dem Namen Portland-Caement bekannten englischen Caemente, welche eine grössere Härte erlangen, als die Mehrzahl der natürlichen sogenannten Caemente, während sie doch weniger schnell fest werden, was ein grosser Vortheil für manche Arbeiten im Meere ist. Sie empfehlen künstliches sogenanntes Caement nur nach einer langen Digestion mit einem grossen Ueberschuss von Wasser anzuwenden. Es ist gut, dasselbe durch ein feines Sieb gehen zu lassen, um die darin enthaltenen groben Theile und verglasten Körner zurückzuhalten. Diese Rückstände, zerrieben und wieder durchgesiebt, werden langsamer fest, als die Caemente selbst, scheinen aber eine grössere Härte zu erlangen.

Mörtel aus Kalk und eigentlichem Caement. Die natürlichen eigentlichen Caemente wurden von den Römern zu Meeresbauten angewendet, welche noch jetzt in vollkommen gutem Zustande sind, und die Holländer haben dieselben mit Erfolg für ihre Schleusenbauten benutzt. Aber alle in der letzten Zeit mit natürlichem oder künstlichem eigentlichen Caement ausgeführten Arbeiten sind schlecht gelungen. Nach Rivot und Chatoney würde man einen bessern Erfolg erzielen, wenn man, wie die Alten es machten, den mit Caement bereiteten Mörtel vorher lange Zeit macerirte. Diese Behauptung stützt sich zwar nicht auf positive Versuche, sie erscheint aber als wahrscheinlich, denn, wenn eine vorausgehende Digestion schon bei den Mörteln aus hydraulischem Kalk nützlich ist, so dürfte sie bei den aus Kalk und eigentlichem Caement gemachten Mörteln nothwendig sein, da bei ersteren die Verbindungen von Kalk mit Kieselsäure und Thonerde schon vorhanden sind und nur Wasser aufzunehmen brauchen, während bei den letzteren die Kieselsäure und Thonerde die Verbindungen, in denen sie sich im Caement befinden, erst aufgeben und mit dem Kalk auf nassem Wege die Verbindungen bilden müssen, welche nachher durch Wasseraufnahme die Erhärtung veranlassen. Eigentliches Caement mischt man besser mit fettem Kalk als mit hydraulischem Kalk, weil bei Anwendung des letzteren die in demselben beim Brennen entstandenen Verbindungen früher erhärten, als die auf nassem Wege

durch die Einwirkung des Kalkes auf das Caement entstehenden, und das nachherige Erhärten der letzteren ein Zerbröckeln des Mörtels veranlassen kann.

Die künstlichen eigentlichen Caemente sind pulverisirte gebrannte Thone. Die Mehrzahl derselben enthält Kalk. Es folgt daraus, dass in ihnen dieselben Ursachen der Zerstörung vorhanden sind, wie bei den Mörteln aus natürlichem eigentlichen Caement und hydraulischem Kalk; ihre Anwendung im Meerwasser ist noch nicht gelungen und wird immer schwierig sein.

Ausführung des Mauerwerks. Man wende die Materialien nicht blos befeuchtet, sondern ganz und gar nass an, um dem Mörtel nicht Wasser zu entziehen und damit das Erhärten vollständig unter dem Einfluss der Feuchtigkeit geschehe, was eine unerlässliche Bedingung für die Dauerhaftigkeit der Arbeit ist. Man führe die Arbeiten lieber in Wasser als im Trocknen aus. Bei Mauerwerk aus behauenen Bruchsteinen lege man diese ganz in Mörtel nach vollständiger Durchtränkung, und vermeide das Einrammen; so viel als möglich lege man die Steine sogar in breiförmigen Mörtel. Die Anwendung undurchdringlicher Steine beschränke man auf diejenigen Partien, bei denen sie nothwendig ist, an allen übrigen Stellen ersetze man sie durch Ziegelsteine oder durch kreidige Bruchsteine, welche gut genässt sich innig mit dem Mörtel verbinden.

Die Abhandlung der Verf. bezieht sich zwar zunächst auf die Anwendung des hydraulischen Mörtels in Meerwasser, dieselben glauben aber, dass die meisten von ihnen gemachten Beobachtungen auch für die Anwendung in süssem Wasser gültig sind. Die durch das Meerwasser bewirkten Zerstörungen der Mörtel hat man erst seit 10 Jahren beobachtet, nämlich seit der Zeit, wo ein zu grosses Vertrauen auf die hydraulischen Mörtel dazu führte, Mauerwerke aus Béton in unmittelbarer Berührung mit Wasser ohne Bekleidung mit Steinen oder Zimmerwerk, überhaupt ohne die Vorsichtsmassregeln, welche die Alten anwendeten, auszuführen. Man hat auch erst seit Kurzem Bétonmauerwerk in fliessendem süssen Wasser ausgeführt, und obschon man bis jetzt noch keine Beschädigung daran constatirt hat, so muss man doch fürchten, dass eine solche allmälig durch zersetzende Wirkung der im Wasser enthaltenen Gase und Salze veranlasst wird. Es ist übrigens einleuchtend, dass diese Wirkung nicht so energisch sein kann, wie die von salzigem Wasser, und dass sie mit der Zusammensetzung des Wassers variiren muss, gleichwie die Wirkung des Meerwassers, je nach dem Gehalte desselben an Kohlensäure, der Temperatur und dem Spiele der Ebbe und Fluth verschieden ist.

Ueber Gypsmörtel, namentlich über den in Paris zur Anwendung kommenden, sind von Chailly [1]) Mittheilungen gemacht worden.

Seife [2]).

Ueber die Grösse der **Seifenproduction in Marseille** sind [3]) folgende Statistica mitgetheilt worden. Erst um die Mitte des 17. Jahrhunderts wurden Marseille, Toulon und Lyon Hauptplätze für die Seifenfabrikation und Marseille hat sich in diesem Zweige mehr und mehr zum wichtigsten Fabrikplatze der Welt erhoben. In dieser Stadt erzeugten 1829: 32 Seifenfabriken 400,000 metrische Centner (à 200 Pfd. oder 100 Kilogr.) Seife, wovon 36,000 zur Ausfuhr kamen; 1850: 48 Fabriken 428,000 Ctr. blaue und marmorirte Seife, 24,000 Ctr. weisse feine, 48,000 Ctr. weisse ordinäre, zusammen 500,000 metrische Centner, die 100 Kilogr. zu 90 Fr. gleich 45 Millionen Fr. Die neueste Angabe meldet $60^1/_2$ Mill. Kilogr. (gleich 1,200,000 Zollcentner) und zwar 54 Mill. für das Inland, $6^1/_2$ Mill. für das Ausland mit einem Totalwerth von 50 Mill. Fr. gleich $13^1/_2$ Mill. Thaler.

Heeren [4]) hat Notizen über Seifenpreise veröffentlicht. Er hebt wiederholt (vergl. Jahresbericht f. 1855 p. 77) hervor, dass die gegenwärtig im Handel sich findende sogenannte Kernseife sich von der ehemaligen äusserlich nicht unterscheidet, trotzdem aber eine durchaus verschiedene Waare ist, welcher der Name Kernseife nicht einmal gebührt, denn dieser Ausdruck bedeutet, dass die Seife nach Scheidung aus ihrer Lösung durch Kochsalz *zum Kern* gesotten wurde. Bei der heutigen Kernseife ist eine derartige Scheidung nicht bewirkt und der Käufer erhält die ganze Unterlauge als Zugabe. Da diese aber meist aus Wasser besteht, so ist Wasser derjenige Körper, durch welchen sich der Seifensieder für den gesteigerten Preis der Rohmaterialien (Talg, Palmöl, Potasche) schadlos zu halten sucht. Diese Art Seife, eschweger Seife genannt, erscheint in ihrem frischen, wasserreichen Zustande vollkommen trocken und hart, und hat durch die geringere Quantität der verwendeten Fette einen im Vergleich mit den wirklichen Kernseifen geringeren Preis — Umstände, welche ihr zahlreiche Freunde erwerben. Als Momente zur Beurtheilung der

---

1) Chailly, Württemberg. Gewerbebl. 1856. No. 18; Dingl. Journ. CXL. p. 315; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1017.

2) Vergl. Jahresbericht f. 1855. p. 76.

3) Amtl. Bericht über die Pariser Ausstellung im Jahre 1855. Berlin 1856. p. 251.

4) Heeren, Hannov. Mittheil. 1856. p. 51; Dingl. Journ. CXL. p. 238.

Seife darf man annehmen, dass bei guter Beschaffenheit beider die wirkliche Kernseife ungefähr um die Hälfte theurer sein muss, als die eschweger Seife, dass, wenn man von letzterer 8 Pfd. für 1 fl. 45 kr. (1 Thaler) erhält, man von der ächten Kernseife für dasselbe Geld nur $5^1/_2$ Pfd. erwarten kann, und dass 8 Pfd. von jener nicht mehr leisten, als $5^1/_2$ Pfd. von dieser.

Eine zweite im Handel vorkommende Seifenart ist die gelbe, nach Terpentin riechende englische Seife, welche ein Gemenge ist von wirklicher Kernseife mit harzsaurem Natron (Harzseife); $7^1/_2$ Pfd. für 1 fl. 45 kr. ist bei richtiger Beschaffenheit und wachsartiger Consistenz für gegenwärtig der angemessene Preis.

Endlich gehört auch noch die Classe von Seifen hierher, welche man chemische Seifen nennt; zu diesen gehören sowol die am nachlässigsten gearbeiteten und deswegen verwerflichsten Seifen, von denen man 12 Pfd. für 1 fl. 45 kr. erhält, als auch die feinsten und kostbarsten, welchen aus diesem Grunde zum Toilettengebrauche ätherische Oele beigemischt werden.

Es geht aus dieser Zusammenstellung deutlich hervor, dass beim Kaufe von Seife gerade wie bei dem von jeder anderen Waare die Qualität ins Auge gefasst werden will. Die Seife gehört erstens bis jetzt nicht zu denjenigen Waaren, welche nach Gehaltsprocenten verkauft werden, wie diess bei Säuren, Soda, Spiritus, Indigo u. s. w. der Fall ist; doch lässt sich voraussehen, dass es sich in nicht sehr entlegener Zeit zwischen Producenten und Consumenten ebenfalls nur um den wirklichen Seifengehalt in Procenten ausgedrückt handeln wird. (Dazu bedarf es aber vor Allem erst einer leicht ausführbaren und schnellen Seifenprobe; alle bis jetzt vorgeschlagenen Proben sind immer noch zu complicirt. Die Methode des Aussalzens möchte immer noch die empfehlenswertheste sein; es wird zu diesem Zweck 1 Loth der zu untersuchenden Seife in Wasser aufgeweicht und mit concentrirter Kochsalzlösung ausgesalzen und die dadurch abgeschiedene Kernseife nach dem Austrocknen gewogen; war die probirte Seife wirkliche Kernseife, so ist das Gewicht vor und nach dem Versuche gleich. W.) F. Vorwerk[1]) untersuchte eine sogenannte gefüllte Seife; dieselbe war weiss und mit grauen Adern marmorirt, erschien ungleich zarter als die gewöhnliche Kernseife, liess sich mit dem Messer fast wie Butter schneiden und zeigt auf den Schnittflächen hervorquellende Wassertropfen, die besonders reichlich sich zeigen, wenn man ein Stück zwischen den Händen zerdrückt. An einem trockenen Orte aufbewahrt, effloreseirte aus dieser Seife nicht nur viel Soda, sondern es bildeten sich auch im Innern der Riegel so

---

1) F. Vorwerk, Jahrbuch für Pharmacie VI. p. 268.

grosse Krystalle dieses Salzes, dass die Seife an einzelnen Stellen ganz auseinander getrieben war. In einer Porzellanschale im Wasserbade erhitzt, zerfloss sie sehr schnell zu einer klaren Flüssigkeit und hinterliess beim Verdampfen 25 Proc. festen Rückstand, aus Palmölseife[1]) und überschüssigem kohlensaurem Natron bestehend.

Gyps.

Ein neuer Gypsbrennofen ist von Dumesnil[2]) beschrieben worden. Bekanntlich gründen sich alle Verbesserungen im Brennen des Gypses und dessen Anwendung als erhärtete Masse auf die zuerst im Jahre 1829 von Gay-Lussac[3]) angestellten Beobachtungen, nach welchen die zum Gypsbrennen erforderliche Temperatur 150° nicht übersteigt, es ferner dem physischen Zustande des ungebrannten Gypses, d. h. seiner verschiedenen ursprünglichen Härte zugeschrieben werden muss und keineswegs der Kreide, welche er zufällig enthalten kann, dass gewisse gute Gypssorten nach ihrem Anrühren mit Wasser die härtesten und dem Zerbröckeln am meisten widerstehenden Massen geben.

Payen[4]) kam im Jahre 1830 bei seinen Versuchen über das Brennen des Gypses zu folgenden Resultaten:

a) die niedrigste Temperatur, bei welcher der Gyps noch mit Vortheil gebrannt werden kann, jedoch weit langsamer, ist 80° C.;
b) eine Temperatur von 110—120° genügt, um dem Gyps alles Krystallwasser zu entziehen und ihn vollkommen zu brennen;
c) um das Brennen gleichförmiger für alle Theilchen der Substanz zu machen, ist es zweckmässig, den Gyps als Pulver oder in kleinen Stückchen anzuwenden.

In allen Fällen beabsichtigt man ein ganz gleichartiges Product zu erzielen und nicht ein solches, welches ein Gemenge ist von schlecht gebranntem Gyps mit gut oder gar todt gebranntem. Es ist demnach die Frage, ob es zweckmässiger sei, den Gyps zerkleinert zu brennen oder in ganzen Stücken, in welchem letzteren Falle grössere Mengen von Brennmaterial erforderlich sind.

Zur vollständigen Verflüchtigung des Krystallwassers genügt allerdings eine Temperatur von 110—120°, es gehört aber auch noch ein

1) Richtiger wol ein Gemenge von Palmölseife mit Cocosnussölseife, da durch Zusatz von Cocosnussöl erst die Herstellung von gefüllten Seifen möglich wird. W.

2) Dumesnil, Bullet. de la société d'encourag. Janv. 1856. p. 3; Dingl. Journ. CXLI. p. 93; Polyt. Centralbl. 1856. p. 551.

3) Gay-Lussac, Dingl. Journ. XXXIV. p. 312.

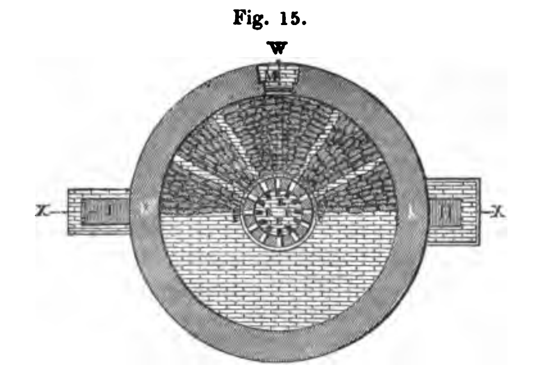
4) Payen, Journ. f. ökon. Chemie. VII. p. 471.

pulverförmiger Zustand des Gypses und ein Ausbreiten desselben in Lagen von 2—2½ Zoll Höhe dazu; ausserdem muss die Oberfläche des Gypses durch Umrühren und Wenden öfter erneuert werden. Man hat deshalb sehr zweckmässig die Wärme der Gewölbe der Flammen- und Verkohlungsöfen zum Gypsbrennen benutzt, deren strahlende Wärme sich ohne neuen Brennmaterialverbrauch auf 120° erhalten lässt. Es ist auch vorgeschlagen worden, den gepulverten Gyps in Kesseln zu brennen. In Folge der Nothwendigkeit, den Gyps während des Brennens öfter umzurühren, wurden seit einer Reihe von Jahren verschiedene Apparate construirt, in denen der über einem Herde befindliche Gyps regelmässig bewegt wird. Keiner derselben ist aber in die Praxis eingeführt worden.

Das Brennen des gepulverten Gypses ist mit zwei grossen Uebelständen verbunden; der eine besteht darin, dass zum Pulverisiren des rohen Gypses weit mehr Kraft erforderlich ist als zum Zerkleinern des gebrannten Gypses; der zweite Nachtheil ist, dass der gepulverte Gyps bei feuchter Witterung schnell Feuchtigkeit absorbirt und nach dem Anrühren mit Wasser nicht mehr erhärtet. Diese Art des Brennens eignet sich daher nur für die Abfälle und den Schutt der Gypsbrüche.

Der von Dumesnil vorgeschlagene neue *Gypsbrennofen* ist Fig. 15 im Horizontaldurchschnitt über der Sohle des Brennraumes und Fig. 16 im Verticaldurchschnitt nach der Linie *X Y* von Fig. 15

Fig. 15.

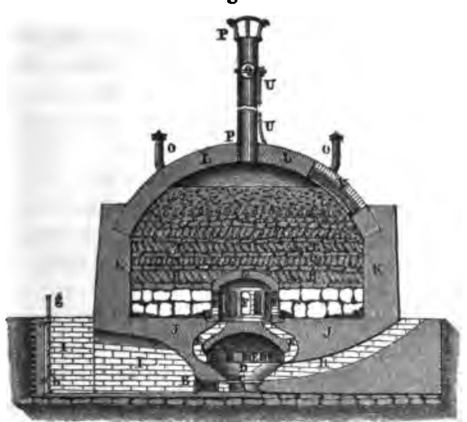


dargestellt. Er besteht aus dem unteren Theile, welcher die Feuerung enthält, und dem darüber befindlichen Brennraume. Ersterer reicht 1,6 Meter unter den Fussboden hinab, ist aus Ziegelsteinen construirt und besteht aus dem Aschenfalle *A* mit seiner Thüre *B*, dem Roste *C* und dem Feuerraume *D*. Zu letzterem führt der Canal *H*, durch welchen der Heizer das Brennmaterial in den Feuerraum schiebt und zugleich Luft zur Unterhaltung in denselben eindringt. Oben ist der

Feuerraum durch ein Gewölbe aus feuerfesten Steinen geschlossen. Seitlich unterhalb des Gewölbes gehen von dem Feuerraume 12 Canäle *E* aus, welche nach oben gebogen sind und die Feuerluft in den Brennraum führen. *J* ist eine Vertiefung, in welche der Heizer auf der Treppe *g h* hinabsteigt, wenn er zum Aschenfall gelangen will.



Fig. 16.



Der Brennraum hat das Mauerwerk *J* aus feuerfesten Steinen zur Basis. Seine innen cylindrische, aussen schwach konische Seitenwand *K* ist aus zwei Lagen Steinen gebildet und äusserlich mit Gyps bekleidet. Oben ist er durch die gewölbte Decke *L* begrenzt, welche in ihrer Mitte die eisenblecherne Esse *PP* trägt. Diese Esse ist mit einer Klappe *Q* versehen, welche durch eine Kette *U U* regulirt werden kann. Ausserdem sind noch, symmetrisch um diese Esse vertheilt, vier kleine Zugröhren *O* angebracht, die man durch aufgelegte thönerne Deckel schliessen kann. Diese Röhren dienen dazu, die Hitze in den verschiedenen Theilen des Ofens möglichst gleichmässig zu machen. In der Wand des Brennraumes sind, einander gegenüberstehend, zwei Oeffnungen angebracht, eine *M* in der Seitenwand, welche zum Einbringen der unteren Gypslagen in den Brennraum, sowie beim Entleeren des Ofens, benutzt wird, und eine *N*, welche dazu dient, die oberen Gypslagen in den Brennraum zu bringen. *M* kann durch eine ausserhalb mit einer Ziegelbedeckung versehene, gusseiserne Platte, *N* durch eine Thüre von starkem Eisenblech verschlossen werden. Als sehr wichtiger Theil, um ringsum im Brennraume ein gleichmässiges Brennen des Gypses zu erzielen, ist auf der Sohle des Brennraumes über den Mündungen der Kanäle *E* eine cylindrische, im Innern 1 Meter weite Haube von gebrannter Thonmasse angebracht, welche nach oben durch die Kappe *G* geschlossen und seitwärts mit

12 Oeffnungen *F* von 0,7 Meter Höhe versehen ist, durch welche die Feuerluft hindurchströmt, um sich zwischen der Gypsmasse zu vertheilen.

Um die gleichmässige Vertheilung der Wärme im Brennraume zu bewirken, muss der zu brennende Gyps in demselben in geeigneter Art angeordnet werden. Die unterste Lage macht man aus Gypsstücken von etwa 40 Centimeter Länge, 30 Centimeter Höhe und 20 Centimeter Dicke. Man stellt diese Stücke in von der Haube nach der Wand des Brennraumes gehenden Reihen so auf, dass sie auf der schmalen Seite stehen und zwischen ihnen angemessene Zwischenräume bleiben. Vor den Oeffnungen *F* lässt man breitere Zwischenräume frei, so dass hier zwischen den Gypsstücken Kanäle entstehen, welche die Fortsetzungen dieser Oeffnungen bilden. Die zweite Lage macht man aus quer über den Reihen der ersten Lage ebenfalls auf die schmale Seite gelegten Gypsstücken. Die Anordnung dieser Gypsstücke geschieht so, dass die der einen Reihe etwas vom Umfange nach dem Centrum des Ofens, die der folgenden etwas in entgegengesetzter Richtung geneigt liegen. Ueber der zweiten Lage macht man eine dritte ähnlich der ersten, nur dass man vermeidet, die hohlen Räume derselben vertical über denen der ersten Lage anzubringen. (Die Andeutung der verschiedenen Lagen *R*, *S*, *T* in Fig. 15 stimmt mit dieser Beschreibung nicht ganz überein.) In dieser Weise wird mit dem Beschicken des Ofens fortgefahren, bis man in einer gewissen Höhe über der Haube angelangt ist. Dann wird der bei der Thüre *M* noch freigelassene Raum ebenfalls vollgesetzt und diese Thüre geschlossen. Die weitere Füllung erfolgt nun durch die Oeffnung *N*, indem man die Gypsstücke auch ferner angemessen auf einander schichtet und nach oben hin immer kleinere Stücke nimmt, so dass die Stücke der obersten Lage nur etwa die Grösse einer Nuss haben.

Ist die Beschickung beendet, so setzt man das Feuer in Gang und zündet zugleich über der obersten Gypslage etwas Reisig an, um dadurch einen besseren Zug hervorzubringen. Während der 4 ersten Stunden unterhält man das Feuer ziemlich gelinde; während der 8 folgenden Stunden verstärkt man das Feuer. Nach Verlauf von 12 Stunden, dem Maximum der Dauer der Operation, hört man mit dem Feuern auf; man schliesst dann alle Oeffnungen und breitet zugleich oben auf dem Gypse im Brennraume 5—6 Kubikmeter grobes Gypspulver aus. Dadurch wird der Zug im Ofen sehr verlangsamt und durch die vorhandene Hitze zugleich dieser pulverförmige Gyps gebrannt. Nachdem der Ofen 12 Stunden lang zur Abkühlung gestanden hat, beginnt man, den gebrannten Gyps herauszuziehen.

Um über die Vertheilung der Wärme in dem Brennraume Auskunft zu erhalten, liess Jacquelain in der Wand desselben drei

Oeffnungen anbringen, eine 0,42, die zweite 1,45 und die dritte 2,4 Meter über der Sohle des Brennraumes. In jede Oeffnung wurde horizontal ein eisernes, 18 Millimeter weites Rohr gesteckt, welches am Ende geschlossen war und etwas Sand enthielt, um ein Glasrohr aufzunehmen, in welchem sich ein Metall befand, aus dessen Schmelzen oder Nichtschmelzen auf die vorhandene Temperatur geschlossen werden sollte. Nach dem Einstecken der Röhren, welche 1,2 Meter, d. h. bis zu $^1/_4$ des Durchmessers des Brennraumes, in denselben hineinreichten, wurden die Oeffnungen um die Röhren zugemacht, worauf man dieselben eine Stunde lang der Hitze ausgesetzt liess; man untersuchte dann den Zustand des in sie gebrachten Metalls, worauf man einen neuen Versuch begann, indem man an jede der drei Stellen ein Rohr mit einem anderen Metall brachte und nach einer Stunde das Ergebniss wieder beobachtete. Es zeigte sich nun, dass in der untersten Röhre Zink nicht geschmolzen war, wohl aber d'Arcet's Metall; in der mittleren Röhre war Zinn, nachher auch Blei, geschmolzen, letzteres aber nur unvollständig; in der obersten Röhre schmolz d'Arcet's Metall, Zinn war aber nicht vollständig geschmolzen. Jacquelain schliesst aus diesen Versuchen, dass die Temperatur in der untersten und obersten Zone 250° C. wenig überstieg, in der mittleren Zone aber fast 360° erreichte. Dass die Temperatur nicht höher steigt, erscheint nicht als auffallend, wenn man weiss, dass der mit 35 Kubikmetern Gypsstein beschickte Ofen während des 12stündigen Brandes nur zusammen 1600 — 1960 Kilogr. Reisigholz verbraucht. In Folge des guten Zuges im Ofen ist übrigens die Verbrennung eine sehr vollständige, so dass der aus der Esse entweichende Rauch wie Wasserdunst aussieht.

Jacquelain führt zuletzt an, dass der Dumesnil'sche Ofen im Vergleich mit anderen Methoden des Gypsbrennens eine sehr erhebliche Brennstoffersparniss gewährt und ein Product von vollkommen guter Beschaffenheit liefert.

Bleipräparate.

Bleisuperoxyd, Chromgelb, Chromroth.

Die Fabrikanten von Zündrequisiten setzen bekanntlich der Zündmasse Bleisuperoxyd zu, um durch Sauerstoffabgabe, nicht die Entzündlichkeit des Phosphors zu erhöhen, sondern das Fortbrennen der entzündeten Masse zu befördern. Puscher [1]) empfiehlt zur vortheilhaften Bereitung des Bleisuperoxydes folgende Vorschriften:

1) C. Puscher, Dingl. Journ. CXL. p. 54; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1210; Polyt. Notizbl. 1856. p. 186.

I. Man zerrührt 1 Th. reines Bleiweiss mit Wasser zu einem feinen zarten Brei und kocht diesen mit einer klaren Lösung von $1^1/_4$ Th. Chlorkalk. Es entweicht hierbei die Kohlensäure des Bleiweisses und es bilden sich Bleisuperoxyd und Chlorcalcium, welches letztere durch Auswaschen beseitigt wird. Da der Chlorkalk des Handels ungleiche Mengen von unterchlorigsaurem Kalk enthält, so ist es nothwendig, das gut ausgewaschene Bleisuperoxyd auf seine Güte zu prüfen. Entweicht nämlich beim Behandeln desselben mit verdünnter Salpetersäure noch Kohlensäure, so muss es nochmals mit etwas Chlorkalklösung gekocht werden;

II. Behandelt man höchst fein mit Wasser präparirte Glätte auf die vorgegebene Weise mit Chlorkalklösung, so geht auch hier die Bildung von Bleisuperoxyd vor sich;

III. Wendet man anstatt der Bleiglätte Mennige an, so braucht man nur die Hälfte der Chlorkalklösung anzuwenden, um dieselbe in Bleisuperoxyd überzuführen.

Wenn sich die beiden letzteren Methoden durch Wohlfeilheit vor den ersteren auszeichnen, so verdient erstere wegen der Zartheit der Präparate den Vorzug.

Man sieht, dass die Methode Puscher's nichts weiter ist, als die abgeänderte Vorschrift Wöhler's[1]) zur Darstellung des Bleisuperoxydes, nach welcher man eine Lösung von

4 Th. Bleizucker mit
3 - kohlensaurem Natron

fällt und in die dünne breiige Masse Chlorgas leitet, bis alles kohlensaure Bleioxyd in dunkelbraunes Superoxyd ($2^1/_2$ Th. betragend) verwandelt ist, welches dann ausgewaschen wird.

Auch Overbeck[2]) hat eine „vortheilhafte" Methode der Bereitung von Bleisuperoxyd beschrieben, welche indessen höchst unvortheilhaft erscheint. Er schlägt nämlich die bekannte *Mercer'sche Flüssigkeit* (ein Gemisch von rothem Blutlaugensalz mit Kali, das bekanntlich in dem Zeugdruck zur Zerstörung des Indigblau wichtige Anwendung findet) zur Oxydation von Bleioxydhydrat zu Bleisuperoxyd vor, indem er eine concentrirte Lösung von rothem Blutlaugensalz mit Kali und Bleioxydhydrat so lange kocht, bis alles Cyanid in Cyanür verwandelt ist. Da man bekanntlich gelbes Blutlaugensalz durch Chlor erst in rothes Blutlaugensalz überführt, wobei grosser Materialverlust nicht vermieden werden kann, so ist nicht wol einzusehen, warum der Verf. das Zwischenglied (Ferridcyankalium) in Action tre-

1) Wöhler, Ann. d. Chem. u. Pharm. XC. p. 383; Pharm. Centralblatt 1854. p. 736.

2) A. Overbeck, Arch. d. Pharm. CXXXV. p. 5; Polyt. Centralbl. 1856. p. 445.

ten lässt und es nicht vorzieht, das Chlorgas direct auf Bleioxydhydrat einwirken zu lassen.

Dass das theure Bleisuperoxyd in der Zündmasse zweckmässig durch Braunstein oder ein Gemenge von Braunstein mit Mennige ersetzt werden kann, ist im vorjährigen Jahresberichte bereits angeführt worden [1]).

Chromgelb. Habich [2]) hat Mittheilungen gemacht über die Darstellung von Chromgelb und Chromroth. Er sagt: Die Fabrikanten von Chromgelb, denen es auf besondere Schönheit und genau im Voraus zu bestimmende Nüance ankommt, werden stets gezwungen sein, *auflösliche* Bleisalze anzuwenden. Allerdings giebt auch das in den Zeugdruckereien als Nebenproduct fallende schwefelsaure Bleioxyd Chromgelb, das zwar billig ist, den Vergleich mit anderem Chromgelb aber nicht aushält. Zur Herstellung von sogenannten grünen Mischfarben (Chromgrün, grünem Zinnober) eignet sich dagegen ein solches Chromgelb sehr gut.

Zur *Herstellung der Bleiauflösung* wendet man kleine Holzbottiche an, die terrassenförmig geordnet sind, so dass man den Inhalt des einen durch einen am Boden befindlichen Hahn leicht in den nächstfolgenden tiefer stehenden Bottich ablassen kann. Der Inhalt der Bottiche kann demnach schliesslich in einem grösseren Sammelbottich am Fusse der Terrassen aufgefangen werden. Diese Bottiche werden mit gekörntem Blei gefüllt; es werden die Hähne am Boden geschlossen und der oberste Bottich erhält eine Füllung von starkem Branntweinessig. Nach einigen Minuten öffnet man den Hahn am Boden und lässt die Flüssigkeit in den zweiten, von da in den dritten Bottich laufen, bis sie endlich im Sammelbottich anlangt. Durch diese erste Operation soll das Blei nur benetzt und zur Oxydation geneigt gemacht werden. Die Bottiche bleiben ohne Essigfüllung, bis die Bleiblättchen sich mit einem bläulichweissen Oxydhäutchen bedeckt haben; dann erhält der oberste Bottich seine Essigladung und bleibt damit $^1/_2$—1 Stunde in Berührung, worauf die Entleerung in den zweiten u. s. w. erfolgt, bis die gesättigte Lösung im Sammelbottich anlangt.

Die Flüssigkeit enthält *basisch* essigsaures Bleioxyd, sie wird mit so viel Essig versetzt, dass sie blaues Lakmuspapier schwach röthet, und dann zum Klären durch Absetzen in einen grösseren Laugenbottich gebracht.

In einem zweiten Laugenbottich hält man sich eine Lösung von *rothem chromsauren Kali* vorräthig, indem man 50 Pfd. dieses Salzes

1) Dies. Jahresbericht 1855. p. 504.

2) G. E. Habich, Dingl. Journ. CXL. p. 122.

in etwa 10 Th. Wasser durch Erwärmen in einem kupfernen Kessel auflöst und dann mit so viel Wasser verdünnt, dass das Ganze den Raum von 500 Litres Wasser einnimmt.

Um nun die verschiedenen Nüancen von Chromgelb herzustellen, bedient man sich verschiedener, von einander abweichender Methoden, die in dem chemischen Bestand der verschiedenen Chromgelbfarben begründet sind.

Fällt man eine Bleilösung mit einer Auflösung von gelbem oder von rothem chromsaurem Kali, so erhält man einen Niederschlag von dunkelcitrongelber Farbe, der in beiden Fällen dieselbe Farbe und dieselbe Zusammensetzung hat. Es ist *neutrales chromsaures Bleioxyd*, in 100 Theilen bestehend aus

68,15 Th. Bleioxyd,
31,85 „ Chromsäure.

Das sogenannte *Chromroth* enthält dagegen in 100 Th.

81,06 Th. Bleioxyd,
18,94 „ Chromsäure.

Enthält nun eine Chromlauge freies Kali, so wird dadurch eine entsprechend grössere Menge Bleioxyd ausgeschieden und dadurch eine Beimengung dieses Chromrothes veranlasst, wodurch dann die Farbe mehr ins Orange geht. Ist man nun im Stande, die Menge dieser Beimengung genau zu beherrschen, so wird man dadurch auch jede zwischen dem dunkeln Citrongelb und dem Zinnoberroth des Chromrothes liegende Nüance produciren können. Das Mittel bietet der Zusatz von Kali- oder Natronlauge von bekannter Stärke zum gut ausgewaschenen Niederschlage.

Wichtiger als die Verbindungen von Chromsäure mit Bleioxyd sind die beiden Doppelverbindungen von neutralem chromsaurem mit schwefelsaurem Bleioxyd, welche folgende Formeln haben:

a) $PbO, CrO_3 + PbO, SO_3$;
b) $PbO, CrO_3 + 2 PbO, SO_3$.

Die erstere derselben bildet sich, wenn die Chromlauge mit der entsprechenden Menge Schwefelsäure versetzt und mit Bleilauge gefällt wird. Der so entstandene und abfiltrirte Niederschlag vergrössert sein Volumen alsbald bedeutend und bildet nach dem Trocknen eine äusserst lockere Farbe von grosser Schönheit in hellcitrongelber Nüance.

Die zweite Doppelverbindung entsteht, wenn der Schwefelsäurezusatz gesteigert wird; sie zeigt dieses Aufquellen im feuchten Zustande nicht, sondern bildet nach dem Trocknen eine feurige, fast schwefelgelbe Farbe von glattem Bruche.

Die erstere dieser Verbindungen dient hauptsächlich zur Anfertigung der ordinären, mit Schwerspath, Gyps u. s. w. vermengten

Chromgelbsorten und zeichnet sich durch grosses Deckvermögen aus, während die zweite zur Herstellung brillanter grüner Mischfarben besonders geeignet ist.

Da die Nüancen beider Verbindungen so bedeutend auseinander liegen, so ist es einleuchtend, dass durch entsprechende Abänderung im Schwefelsäurezusatz jede beliebige Aenderung der Nüance zwischen Hellcitron- und Schwefelgelb herbeigeführt werden kann.

Das Chromroth (basisch chromsaures Bleioxyd, Chromzinnober, österreichischer Zinnober) ist in möglichst dunkler Nüance leichter darzustellen, als man gewöhnlich glaubt. Alle Chromrothe, von dem dunkelsten Zinnoberroth bis zur matten Mennigfarbe unterscheiden sich blos durch die Grösse der Krystalle, welche die Hauptmasse des krystallinischen Pulvers bildet. Zerreibt man Chromroth von der verschiedensten Dunkelheit zu gleichförmig feinem Pulver, so resultirt bei allen ein Product von gleicher Dunkelheit, — die brillante, mit dem Zinnober wetteifernde Farbe ist verschwunden. Will man demnach ein Chromroth von grosser Farbentiefe erhalten, so hat man die Bedingungen zu erforschen, welche der Krystallbildung am meisten Vorschub leisten. Unter ihnen steht namentlich oben an, jede Störung der Krystallbildung durch Umrühren zu vermeiden. In dem Farbebottich wird nun die Mischung aus Farbebrei und Aetzlauge nach dem empirisch gefundenen Verhältniss bewirkt, aber das Umrühren gleich eingestellt, sobald die Mischung geschehen ist. Man wird dann urplötzlich die Umsetzung der Bestandtheile, die Bildung der Farbe an der rasch hervortretenden Röthe wahrnehmen. Nach etwa 12 Stunden wird die viel Chromsäure enthaltende Lauge abgezapft. An ein sehr dunkles, also sehr krystallinisches Chromroth ist hinsichtlich der Deckkraft keine zu grosse Anforderung zu machen [1]).

Chromgrün (grüner Zinnober, grüne Mischfarben). Um ein feines glattbrüchiges Chromgrün zu erzeugen, empfiehlt Habich das helle glattbrechende Chromgelb anzuwenden, und nachdem die Mischung mit dem Pariserblau geschehen ist, das Pressen der Farbe möglichst zu beeilen. Ausserdem lässt sich auch ein glattbrüchiges Chromgrün durch Beimengung von frischgefälltem Thonerdehydrat herstellen.

Elsner [2]) empfiehlt zur Darstellung von Chromgrün folgende Methode: Man löst gelbes Blutlaugensalz und chromsaures Kali in Wasser, ebenso Eisenchlorid und essigsaures Bleioxyd; die Metallsalzlösung wird in die Lösung der Alkalisalze gegossen, gut umgerührt und der grüne Niederschlag nach dem Auswaschen getrocknet.

1) Vergl. Wöhler, Journ. f. ökon. Chem. XI. p. 396.
2) Elsner, Chem. techn. Mittheil. der Jahre 1854—56. p. 73.

Wagner macht Vorschläge zur Darstellung von grünen Mischfarben:

Ferridcyankalium,
Eisenchlorid,
Cadmiumchlorid

werden in Wasser gelöst; durch die Lösung wird Schwefelwasserstoffgas geleitet.

Indem durch das Schwefelwasserstoffgas das Eisenchlorid zu Eisenchlorür reducirt wird, bildet sich Turnbullsblau, welches mit Schwefelcadmium innig gemischt gefällt wird.

Zinkpräparate.

Sorel empfahl im verflossenen Jahre[1]) basisches Chlorzink als plastische Masse. Bei an vielen Orten angestellten Versuchen, die plastische Masse nach der von Sorel gegebenen Vorschrift zu bereiten, wurde eine weisse Masse erhalten, die in Wasser zerfiel und an der Luft feucht wurde, keineswegs aber Plasticität genug besass, um als Kitt Anwendung finden zu können[2]). Die Redaction des polyt. Notizblattes (Prof. Dr. Böttger)[3]) giebt als bestes Mischungsverhältniss

2 Volumen Zinkweiss,
2 Volumen Chlorzinklösung von 55° B.

an; ein Zusatz von Salmiak oder Borax erwies sich als überflüssig. Durch Zusatz von Zinnober lässt sich die Masse schön roth färben.

Glatte Pappe, mit einem Gemisch von Zinkweiss und Leimwasser überstrichen und nach dem Trocknen des Anstriches mit einer Chlorzinklösung von 30° B. überpinselt, liefert nach dem Trocknen eine Art Pergament, auf welches sich mit Bleistift schreiben lässt.

Quecksilberpräparate.

R. Weber[4]) in Berlin hat eine sehr beachtenswerthe Arbeit über das Verhalten des Schwefelquecksilbers zu den Schwefelverbindungen der Alkalimetalle mitgetheilt, aus welcher wir nur Das hervorheben, was sich auf Technik, namentlich auf *Bereitung des Zinnobers auf nassem Wege* und auf die im vori-

1) Jahresbericht für 1855. p. 130.
2) O. L. Erdmann, Journ. f. prakt. Chem. LXVII. p. 501.
3) Bockelmann, Polyt. Notizbl. 1856. p. 1; Jahresber. f. Pharm. V. p. 188.
4) R. Weber, Poggendorff's Annal. VII. p. 76.

gen Jahre von W. Stein[1]) vorgeschlagene *Prüfungsmethode des Zinnobers* bezieht. Weber fand, dass schwarzes Schwefelquecksilber in Schwefelkalium (KS) sich nur dann lösen und damit ein Sulfosalz bilden könne, wenn zugleich freies Alkali vorhanden sei. Eine kleine Menge desselben reicht schon hin, diesem Sulfosalze im trocknen Zustande eine Beständigkeit zu geben, die aber schon durch den Einfluss des Kohlensäure- und Wassergehaltes der Luft aufgehoben wird und eine Zersetzung herbeiführt. Brunner[2]) hat die Bildung dieses Sulfosalzes bei der Bereitung des Zinnobers auf nassem Wege wahrgenommen, wenn derselbe nach Kirchhoff's Vorschrift aus 300 Th. Quecksilber, 68 Th. Schwefel und 160 Th. Kali dargestellt wird. Brunner giebt an, dass in dieser Vorschrift die Menge des Alkalis zu gross sei und Veranlassung zur Bildung dieses Sulfosalzes gebe. Die erhaltene Ausbeute des Zinnobers falle dabei weit geringer aus, weil eine bedeutende Menge von Schwefelquecksilber durch das gebildete Schwefelkalium in Lösung erhalten werde. Brunner hat bereits vor 27 Jahren dieses Sulfosalz studirt und ihm die Formel HgS, KS + 5HO gegeben.

Nach Habich[3]) ist für die Fabrikation von Zinnober der Zusatz einer geringen Menge von Indigcarminlösung wichtig; die Farbe wird dadurch allerdings etwas ins Bläuliche nüancirt, gewinnt aber ausserordentlich an Feuer. In der Fabrikation von *Buntpapier* hat man sich längst dieser Eigenschaft des Indigcarmins bedient, um Zinnoberaufstriche durch dünnes Ueberstreichen mit einer solchen Lösung zu lasiren und ihnen dadurch ein auffallendes Feuer zu geben.

Antimonpräparate.

Antimonzinnober.

Rieckher[4]) hat die Arbeit von Mathieu-Plessy[5]) über den Antimonzinnober wiederholt und die nämlichen Resultate erlangt, dass die Verbindung kein Antimonoxydsulfuret, sondern nur eine besondere Modification des Antimonsulfuretes sei, dass sie jedoch die Eigenschaft besitzt, durch Trocknen oxyd- und sulfidhaltig zu werden.

Rieckher interpretirt die Reaction bei Bildung des Antimonzinnobers nach der Methode von Mathieu-Plessy in folgender Weise:

1) W. Stein, vergl. d. Jahresbericht für 1856. p. 132.
2) Brunner, Poggendorff's Annal. p. 593.
3) Habich, Dingl. Journ. CXL. p. 138.
4) Rieckher, Jahrbuch f. Pharm. VI. p. 260.
5) Jahresbericht für 1855. p. 134.

3 At. unterschwefligsaures Natron ($3 NaO, S_2O_2$), 1 At. Antimonchlorür ($Sb Cl_3$) und Salzsäure ($n HCl$) treten in Action. Die unterschweflige Säure zerfällt in Gegenwart der Salzsäure in schweflige Säure und freien Schwefel, demnach

unterschwefligsaures Natron $3 NaO, S_2 O_2$, Antimonoxyd $Sb O_3$ und Salzsäure $3 Cl H$	geben	Antimonzinnober $Sb S_3$ schwefelsaures Natron $3 NaO, SO_3$ und Salzsäure $3 ClH$.

Nach Prof. Böttger [1]) erhält man Antimonzinnober von prachtvoll carmoisinrother Farbe auf folgende Weise: Man fügt in einer Porzellanschale zu 1 Gewichtstheil officinellen Chlorantimons (*Butyrum antimonii*) von 1,35 spec. Gewicht eine Auflösung von unterschwefligsaurem Natron (bestehend aus $1\frac{1}{2}$ Gewichtstheilen des Natronsalzes und 3 Gewichtstheilen Wasser), erhitzt langsam, unter fortwährendem Umrühren, bis aus der Flüssigkeit sich nichts mehr abscheiden will. Man erhält so eine Schwefelantimonverbindung von ausserordentlich schön carmoisinrother Farbe, muss aber Sorge tragen, dass vor dem Aussüssen derselben auf dem Filter, die anhängende Mutterlauge möglichst abtropfe, und der Zinnober dann nicht mit Wasser zusammengebracht werde, weil durch das in der Mutterlauge noch anwesende Chlorantimon leicht, in Folge der Bildung von Algarothpulver (Antimonoxychlorür), eine Verunreinigung des Zinnobers stattfinden könnte. Man süsst daher das Präparat am vortheilhaftesten die ersten Male mit ganz verdünnter Essigsäure, und erst zuletzt mit Wasser aus.

Kocht man den Antimonzinnober mit einer Auflösung von kohlensaurem Natron, so verwandelt er sich in Kermes. Durch die Behandlung mit Essigsäure, Oxalsäure, Phosphorsäure, Ameisensäure, Borsäure, Citronensäure, Weinsäure, mit 8 fach verdünnter Schwefelsäure, desgleichen mit einer Auflösung von saurem oxalsauren Kali und von unterschwefligsaurem Natron, wird er weder in der Kälte noch in der Wärme angegriffen, ja er scheint sogar bei der Behandlung mit den genannten Stoffen an Farbenintensität noch zu gewinnen; dagegen wird er von Salzsäure, dagegen von Salpetersäure von 1,2 spec. Gew. mit Leichtigkeit zersetzt, ebenso in der Wärme von Chromsäure. Aetzammoniak löst ihn unvollständig auf, desgleichen wird er in der Wärme von Kali- und Natronlösung mit Leichtigkeit vollständig gelöst, eine Flüssigkeit bildend, deren man sich in geeigneten Fällen zur *Schwärzung von polirten kupfernen Gegenständen* mit Vortheil wird bedienen können [2]).

---

1) Privatmittheilung.

2) Verf. des Jahresberichts schlug in diesem Jahrgange Seite 37 eine

(Ich bin ebenfalls der Ansicht, dass der Antimonzinnober sauerstofffrei sei. Im technologischen Cabinete der Universität Würzburg befindet sich ein Stück scheinbar krystallisirten Antimonzinnobers von prachtvoller Farbe, schon zu Ende des vorigen Jahrhunderts der Sammlung einverleibt, der augenscheinlich aus dem strahlig krystallisirten grauen Schwefelantimon, vielleicht durch Erhitzen und schnelles Abkühlen, dargestellt worden ist, ohne dass die Verbindung ihre Form verändert hat. Sie ist eine Pseudomorphose von amorphem Antimonsulfuret nach Grauspiessglanzerz. Die Zusammensetzung ist genau nach der Formel $Sb S_3$. W.)

Arsenikpräparate.

E. Kopp[1]) beschrieb die Darstellung der Arseniksäure im Grossen. Man lässt auf 400 Kilogr. gepulverte arsenige Säure 300 Kilogr. Salpetersäure von 1,35 spec. Gew. in eine Cisterne von 1500 Liter Capacität fliessen. Die Reaction beginnt fast augenblicklich und durch stete Erhöhung der Temperatur tritt ein lebhaftes Kochen ein, während sich eine bedeutende Gasmenge entwickelt. Um den Verlust an Salpetersäure, so wie ihre schädlichen Einflüsse auf die Vegetation zu vermeiden, leitet man die Dämpfe mit Luft und Wasserdampf gemischt durch einen langen Canal sehr weiter Röhren von Steingut, welche Coaks enthalten, die entweder durch einen Wasserstrahl nass erhalten werden oder mit verdünnter Salpetersäure von früheren Condensationen begossen sind, und unterhält den nöthigen Zug durch eine sehr hohe Esse. Man gewinnt auf diese Weise eine Salpetersäure von 1,15—1,18 spec. Gewicht, welche $^2/_3$—$^3/_4$ von der angewendeten Säuremenge ausmacht. Nach 24 bis 36 Stunden zieht man die flüssige und klare Arsensäure, welche die Consistenz der concentrirten Schwefelsäure hat, mittelst eines Bleihebers ab. War bei der Bereitung immer die arsenige Säure in geringem Ueberschuss vorhanden, so enthält die Arsensäure geringe Mengen davon in Lösung, welche aber durch einen Zusatz von $^1/_{1000}$—$^1/_{1500}$ concentrirter Salpetersäure zur noch warmen Flüssigkeit vollständig oxydirt werden können.

In der auf diese Weise erhaltenen flüssigen Arsensäure bilden sich öfters bei einer Temperatur unter 15 ⁰ C. klare durchsichtige Krystalle, wodurch die Säure halbflüssig erscheint. Diese Krystalle sind bald verlängerte Prismen, bald rhombische Blättchen. Sie sind äusserst

---

Lösung von Antimon- oder Arsenikleber zur Erzielung einer dunkelbraunen Messingbronze vor.

1) E. Kopp, Compt. rend. XLII. p. 1060; Journ. f. prakt. Chem. LXVIII. p. 270; Dingl. Journ. CXLI. p. 60; Polyt. Centralbl. 1856. p. 65.

zerfliesslich und lösen sich ausserordentlich leicht in Wasser,. wobei die Temperatur und die Flüssigkeit öfters um 15 ° C. sank. Die Krystalle enthalten 24 Proc. Wasser, ihre Zusammensetzung ist daher $As\,O_5 + 4\,Aq$. Es ist dies die dreibasische Arsensäure mit 1 Atom Krystallwasser. Beim Erhitzen der Krystalle auf 100 ° schmelzen dieselben und verlieren Wasser, während sich ein weisslicher Niederschlag bildet. Dieser besteht aus kleinen Nadeln und scheidet sich in Form eines dicken Rahms ab, er enthält ungefähr 19 Proc. Wasser und hat die Zusammensetzung $As\,O_5 + 3\,Aq$.

Dieses Hydrat erhält man auch bei kleinen Mengen des Materials sehr leicht, wenn man irgend eine Arsensäurelösung lange Zeit im Wasserbade erhitzt. Es löst sich leicht in Wasser, ohne jedoch dabei die Temperatur merklich zu verändern.

Aus diesem Hydrat, $AsO_5 + 3\,Aq$, kann man die Säure $As\,O_5 + 4\,Aq$ erhalten, deren Darstellung im Kleinen mit einigen Schwierigkeiten verknüpft ist. Verdampft man nämlich eine Arsensäurelösung im Wasserbade bis auf ein spec. Gewicht von 2,2, so scheidet sich beim Erkalten die Säure $AsO_5 + 3\,Aq$ als weisser Rahm ab, während sich darüber eine klare und fast ölige Mutterlauge ansammelt. Nimmt man nun gleiche Theile dieser Flüssigkeit und des weissen Niederschlags, löst letzteren in etwas mehr als in der Hälfte seines Volums Wasser und giesst diese Lösung zu der Mutterlauge, so bilden sich nach einiger Zeit viele Krystalle von $AsO_5 + 4\,Aq$.

Dampft man eine Arsensäurelösung bei 140 oder 180° ab, so erscheinen nach und nach andere Krystalle (scheinbar gerade Prismen), welche hart und glänzend sind und stark an einander haften, sie enthalten 13,5 Proc. Wasser und haben die Zusammensetzung $As\,O_5 + 2\,Aq$.

Die Mutterlauge dieser Krystalle hat bei 16° ein spec. Gew. von 2,365, bei 100° dagegen 2,277. Es ist dies also eine der schwersten Flüssigkeiten.

Dieses Bihydrat der Arsensäure löst sich leicht in Wasser und unter bedeutender Erhöhung der Temperatur. Erhält man dessen sehr concentrirte Lösung einige Zeit auf 200° und steigert dann die Temperatur vorsichtig bis auf 206°, so beobachtet man bei einem gewissen Zeitpunkt die Umwandlung des Bihydrats in das Monohydrat. Die Flüssigkeit, aus der bis dorthin kaum Wasserdampf entwichen ist, trübt sich dann plötzlich, wird teigartig und verwandelt sich in eine perlglänzende weisse Masse. Zu gleicher Zeit bilden sich in der Masse Krater, aus welchen Wasserdampf mit grosser Kraft entweicht.

Diese perlglänzende Masse enthält 7,8 Proc. Wasser und ist das Monohydrat der Arsensäure, $As\,O_5 + Aq$. Dieses Hydrat, welches nicht ganz leicht frei von wasserfreier Säure erhalten wird, löst sich

langsam in kaltem Wasser, in etwas erwärmtem Wasser löst es sich aber leicht und unter grosser Wärmeentwicklung.

In allen solchen Auflösungen ist die Arsensäure als das gewöhnliche Trihydrat enthalten. Alle diese verschiedenen Säuren liefern in der Dunkelrothglühhitze wasserfreie Arsensäure. Diese hat nicht mehr die Eigenschaften einer Säure, sie ist ohne Reaction auf Lakmus, unlöslich im Wasser, Ammoniak etc. Sie kann ganze Tage der feuchten Luft ausgesetzt werden, ohne feucht zu werden; endlich aber zerfliesst sie und geht in das Trihydrat über. In der Rothgluth zersetzt sie sich, ohne zu schmelzen, in Sauerstoffgas und arsenige Säure. Die wasserfreie Säure kann jedoch zum Schmelzen gebracht werden, wenn man eine grosse Menge plötzlich zum Kirschrothglühen erhitzt, wobei sich der grösste Theil zersetzt und verflüchtigt, während ein kleiner Theil von gelblich-weisser Farbe zurückbleibt. Die Gegenwart von sehr wenig Alkali erhöht die Schmelzbarkeit ausserordentlich.

Bevor die Darstellung der Arsensäure den Arbeitern überlassen werden konnte, mussten Versuche über ihre Wirkung auf den Organismus gemacht werden, welche Folgendes ergeben haben.

Wasserfreie Arsensäure erzeugt, auf die Haut gebracht, bald Blasen, den Brandblasen ähnlich. Die entstehenden Geschwüre heilen leicht. Bringt man die Hände oft in Berührung mit einer bis zum Verschwinden der sauren Reaction verdünnten Arsensäurelösung, so fühlt man anfangs keine Schmerzen, allmälich aber stellen sich besonders unter den Nägeln schmerzhafte Empfindungen ein, welche immer stärker werden, während die Finger endlich bis zum doppelten Volumen anschwellen. Die Geschwulst ergreift endlich sogar den Vorderarm, und es treten Fieberzufälle ein. Dieses Uebel kann aber durch Vorsicht und öfteres Waschen der Hände mit Kalkwasser sehr bald beseitigt werden.

Der Verf. fühlte sich während seiner 2 monatlichen Beschäftigung mit Arsensäure wohl, jedoch konnte im Excrement und Harn Arsen nachgewiesen werden. Sein Körpergewicht nahm während dieser Zeit um 10 Kilogr. zu, sank aber nach 9 — 10 Wochen wieder auf das frühere Gewicht von 75 Kilogr.

E. Kopp will die *Arsensäure anstatt der Weinsäure in der Zeugdruckerei* einführen, wodurch jährlich mehrere Tausend Kilogr. Arsensäure verwerthet und Weinsäure erspart werden könne.

Kobaltpräparate.

Salpetrigsaures Kobaltoxydul-Kali. Diese in technischer wie in wissenschaftlicher Beziehung sehr wichtige Verbindung

wurde zuerst von N. W. Fischer [1]) in Breslau durch Vermischen einer Kobaltoxydullösung mit salpetrigsaurem Kali dargestellt; sie erscheint als gelber, krystallinischer Niederschlag, der in Wasser ganz unlöslich ist. Fischer schlug es als sicheres und empfindliches Reagens auf Kobalt vor, indem es in einer Lösung von $^{1}/_{1000}$ Kobalt sogleich, in einer Lösung von $^{1}/_{3000}$ nach wenigen Stunden einen gelben Niederschlag giebt, er empfahl ferner das Verhalten des salpetrigsauren Kalis zur quantitativen Trennung des Kobalts vom Nickel. E. St. Evre [2]) untersuchte diesen Körper näher und hob besonders wegen seiner schön gelben Farbe, welche vollkommen der des *Jaune indien* (euxanthinsaure Magnesia) ähnlich ist, und seiner Beständigkeit unter dem Einflusse oxydirender und schwefelnder Substanzen seine Anwendbarkeit in der Malerei — Oelmalerei und Aquarellmalerei — hervor. Er wird nach St. Evre vortheilhaft dargestellt, indem man aus salpetersaurem Kobaltoxydul durch einen geringen Ueberschuss von Kali rosenrothes Kobaltoxydul-Kali fällt und in den Brei Stickstoffoxydgas leitet. Nach St. Evre soll diese Verbindung aus KO, CoO, N_2O_8 bestehen. Nach einer neuen Untersuchung von A. Stromeyer [3]) ist diese Angabe nicht richtig, seine Formel ist vielmehr: $Co_2O_3, 2NO_3 + 3KO, NO_3 + 2HO$. Das salpetrigsaure Kali stellt man nach Stromeyer am besten durch Schmelzen von 1 Th. Salpeter und Einrühren von 2 Th. Blei in die geschmolzene Masse dar, das Blei oxydirt sich und der Salpeter geht in salpetrigsaures Kali über $KO, NO_5 + 2Pb = 2PbO + KO, NO_3$.

Da das salpetrigsaure Kobaltoxydul-Kali auch aus unreinen Kobaltoxydullösungen vollkommen frei von Nickel, Eisen etc. gefällt wird, so ist es auch in der Porzellan- und Glasmalerei allen anderen Kobaltpräparaten vorzuziehen, wenn es sich um die Herstellung einer reinen blauen Nüance handelt.

Unter Rinmann's Grün (Kobaltgrün) [4]) versteht man bekanntlich eine von dem Schweden Rinmann in dem letzten Viertel des vorigen Jahrhunderts durch Glühen eines Gemisches von Zinkoxyd mit

---

1) N. W. Fischer, Poggend. Annal. LXXIV. p. 115; Annal. der Chem. u. Pharm. LXVIII. p. 224; Journ. f. prakt. Chem. XLVI. p. 320; Pharm. Centralbl. 1848. p. 401.

2) St. Evre, Compt. rend. XXXIII. p. 166; XXXV. p. 552; Journ. f. prakt. Chem. LIV. p. 84; LVIII. p. 185; Ann. der Chem. u. Pharm. LXXX. p. 274; Pharm. Centralbl. 1851. p. 836; 1852. p. 893.

3) A. Stromeyer, Ann. d. Chem. u. Pharm. XCVI. p. 218; Polyt. Centralbl. 1856. p. 254.

4) R. Wagner, Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1856. p. 83; Pharmac. Journ. and Transact. XVI. p. 223; Dingl. Journ. CXL. p. 282; Hessisch. Gewerbebl. 1856. p. 99; Pharm. Centralbl. 1856. p. 430; Polyt. Centralbl. 1856. p. 697; Polyt. Notizbl. 1856. p. 120.

Kobaltoxydul erhaltene Farbe. Nicht sowol der keineswegs angenehme Ton der Farbe, als vielmehr der hohe Preis der Materialien zur Darstellung des Kobaltgrüns mochte der Grund sein, dass diese grüne Farbe nie eine allgemeine Anwendung fand und jetzt, so zu sagen, nur noch in den Lehrbüchern der Chemie und in den Präparatensammlungen zu finden ist.

Seit einigen Jahren, seitdem das Zinkweiss ein gangbarer und billiger Handelsartikel geworden und das Kobaltoxydul ebenfalls wohlfeil in ziemlich reiner Gestalt im Handel sich findet, sind die Bedingungen der Fabrikation des Kobaltgrüns weit günstiger als früher.

Vor Allem ist die Darstellung eines von fremden Metallen möglichst freien Kobaltoxyduls nothwendig. Man bedient sich zu diesem Zwecke des Kobaltoxydes, wie es die sächsischen Blaufarbenwerke (Oberschlemma, Pfannenstiel) in den Handel liefern, löst dasselbe in 3 Theilen concentrirter Salzsäure, dampft die Lösung zur Trockne, löst den Rückstand in 6 Theilen Wasser und leitet durch die Flüssigkeit Schwefelwasserstoffgas, so lange als noch ein Niederschlag sich bildet. Die von den ausgeschiedenen fremden Schwefelmetallen abfiltrirte Flüssigkeit wird wieder zur Trockne abgedampft und der Rückstand in so viel Wasser gelöst, dass die Flüssigkeit 10 Theile wiegt. Ein Litre der Lösung enthält nicht viel weniger als 100 Grammen Kobaltoxydul, 100 Kubikcentimeter folglich 10 Grammen. Diese Flüssigkeit wird zum Gebrauche aufgehoben.

Fällt man diese Lösung mit kohlensaurem Natron und mischt das entstandene kohlensaure Kobaltoxydulhydrat nach dem Auswaschen noch feucht mit Zinkweiss, so erhält man einen röthlich violetten Brei, der nach dem Trocknen und anhaltendem Glühen eine grüne Masse bildet, deren Farbe um so intensiver ist, je grösser die Quantität der angewandten Kobaltlösung war. Das Kobaltgrün lässt sich betrachten als ein Gemisch von zinksaurem Kobaltoxydul (dem Kobaltoxydulaluminat des Kobaltultramarins oder Thenard's Blau entsprechend) mit Zinkoxyd. Aus gut geglühtem Kobaltgrün zieht Ammoniak zuerst Zinkoxyd aus und erst später löst sich die Kobaltzinkverbindung. Glasflüsse werden durch Kobaltgrün, wie es auch nicht anders zu erwarten war, blau gefärbt. Wird die Kobaltlösung bei der Bereitung des Kobaltgrüns in solcher Menge angewendet, dass auf 1 Aequivalent Zinkweiss mehr als 1 Aequivalent Kobaltoxydul kommt, so erhält man nach dem Glühen eine schmutzig grüne oder selbst schwarze Masse — ein Gemenge der Verbindung ZnO, CoO wahrscheinlich mit überschüssigem Kobaltoxydul. Die angenehmste Farbenstufe von Grün erhält man, wenn man auf 9—10 Gewichtstheile Zinkweiss 1—1$^1/_2$ Gewichtstheil Kobaltoxydul anwendet. Die Farbennüance erreicht

aber keineswegs die eines lebhaften Kupfergrüns, ja nicht einmal die des grünen Ultramarins.

Der belgische Chemiker Louyet hat in einer Arbeit [1]) über die Darstellung des reinen Kobaltoxydes und des Kobaltoxydulaluminates nachgewiesen, dass ein Zusatz von Phosphorsäure oder Arsensäure bei der Bereitung des Kobaltultramarins die Schönheit der Farbe erhöhe. Begünstigte der Zusatz der Säuren die Verbindung des Kobaltoxyduls mit der Thonerde, so musste die Gegenwart der genannten Säuren auch bei der Herstellung von Kobaltgrün von günstigem Einflusse sein. Der Versuch hat gelehrt, dass dem so war. Fällt man die obenerwähnte Kobaltlösung mit phosphorsaurem Natron oder arsensaurem Kali, so besitzt das so erhaltene phosphorsaure oder arsensaure Kobaltoxydul die Eigenschaft, dem Zinkweiss die grüne Farbe schon bei niedriger Temperatur als gewöhnliches Kobaltoxydul zu ertheilen. Das Kobaltoxydul wird ferner durch die beiden Säuren aufgeschlossen und wird ergiebiger. Die grüne Farbe wird endlich reiner und glänzender. Arsenigsaure Alkalien verhalten sich ebenso wie die arseniksauren und phosphorsauren. Wird die gemischte Masse vor dem Glühen mit einer kleinen Menge arseniger Säure gemengt und dann geglüht, so erhält man eine ausserordentlich glänzende grüne Masse, welche durch die arsenige Säure, indem sich dieselbe zum Theil verflüchtigte, eine lockere, schwammige Beschaffenheit angenommen hat, in deren Folge sie sich leicht zerreiben lässt. Fabrikanten, welche Versuche in grösserem Massstabe über die Bereitung des Kobaltgrüns anzustellen gesonnen sind, möchte der Verf. besonders auf die Eigenschaft der arsenigen Säure, die Schönheit der Farbe merklich zu erhöhen, aufmerksam machen.

Borsäure hat vielleicht, insofern sie die Verbindung des Kobaltoxyduls mit dem Zinkoxyd erleichtert, ebenfalls günstige Wirkung. Es gelang dem Verf. aber nicht, die geeignete Form ausfindig zu machen, in welcher die Borsäure der Mischung zugesetzt werden muss. Borsaures Kobaltoxydul giebt entweder, wenn es in grösserer Menge mit Zinkweiss gemischt wird, nach dem Glühen ein blaues Glas, oder, wenn man es in kleiner Quantität anwendet, eine zusammengesinterte blaue Masse.

Ein ganz ähnliches Resultat erhielt der Verf., als er Kobaltoxydullösung mit Wasserglas fällte und das entstandene kieselsaure Kobaltoxydul mit Zinkweiss mengte und glühte.

Das mit der arsenigen Säure isomorphe Antimonoxyd, durch Fäl-

---

1) Louyet, Institut. 1849. p. 206; Journ. f. prakt. Chem. XLVII. p. 402; Pharm. Centralbl. 1849. p. 745.

len von Antimonchlorid mit kohlensaurem Natron erhalten, lässt die Farbe des Kobaltgrüns unverändert [1]).

Zinnpräparate.

Ueber das in den englischen Färbereien und Druckereien gebräuchliche arsensäurehaltige zinnsaure Natron hat Ed. Haeffely [2]) Untersuchungen angestellt.

In den letzten Jahren ist in England in der Färberei ein Doppelsalz von Natron mit Arsensäure und Zinnsäure (Zinnoxyd) in Gebrauch gekommen. Die Anwendung dieses giftigen Doppelsalzes als Ersatz für reines zinnsaures Natron (Soda-stannat), welche nur durch die damit verbundene Ersparniss veranlasst wurde, ist aber keineswegs zu rechtfertigen. Ueber die chemische Constitution und praktische Anwendung jenes Doppelsalzes hat der Verf. Folgendes ermittelt: Setzt man überschüssige Salpetersäure zu einer Auflösung von zinnsaurem Natron und arsensaurem Natron, worin das arsensaure Kali vorwaltet, und erhitzt diese Mischung zum Sieden, so bildet sich ein weisser gallertartiger Niederschlag, welcher aus einer constanten Verbindung von Arsensäure, Zinnoxyd (Zinnsäure) und Wasser besteht; ausgewaschen und getrocknet bildet er durchscheinende Stücke.

Die Analyse ergab für 100 Thle. derselben:

Zinn	45	46,3
Arsenik	27,2	26,3

entsprechend der Formel $2\,SnO_2, AsO_5$.

Die wasserhaltige Verbindung, bei 120° C. getrocknet, verliert 25,3 Procent Wasser = 10 Aequivalenten.

Dieses wasserhaltige arsensaure Zinnoxyd wird durch überschüssiges Natron zersetzt, wobei zwei Salze entstehen, wovon das eine alle Arsensäure enthält und zuerst in seidenglänzenden Nadeln sich ausscheidet, während die Mutterlauge gewöhnliches zinnsaures Natron enthält.

Die Zusammensetzung des seidenglänzenden Salzes ergab sich bei der Analyse entsprechend der Formel

$$6\,SnO_2, NaO, 2\,AsO_5 + 5\,HO.$$

Der Verf. hat zahlreiche Versuche im Grossen angestellt, um die Frage zu entscheiden, ob beim Drucken und Färben der Baumwoll-

---

1) Die verbreitete Ansicht, als gäbe eisenhaltiges Zinkoxyd mit Kobaltlösung beim Glühen ein lebhafteres Grün, als eisenfreies, ist eine durchaus irrige. Verf. hat mit den reinsten Substanzen auch immer die lebhaftesten Farben erhalten.

2) Ed. Haeffely, Philos. Magazine, Octob. 1855. p. 290; Dingl. Journ. CXL. p. 290; Polyt. Centralbl. 1856. p. 444.

zeuge blosses Zinnoxydhydrat als Beizmittel arsensaurem Zinnoxyd vorzuziehen sei. Es ergab sich, dass man mit Zinnoxydhydrat allein die verschiedenen Nüancen lebhafter und sicherer gleichförmig erzeugen kann, als wenn dasselbe Arsensäure enthält. Man sollte daher um so mehr nur reines zinnsaures Natron anwenden, als das arsensaure Doppelsalz die Gesundheit der Arbeiter beeinträchtigen könnte.

Manganpräparate.

Gössmann [1]) empfiehlt mangansaures Kali als Entfärbungsmittel für verunreinigte organische Verbindungen und meint, dass dasselbe bei geeigneter Manipulation eine ausgedehntere Anwendung finden dürfte.

1) Gössmann, Annal. der Chem. u. Pharm. XCIX. p. 373; Dingl. Journ. CXLII. p. 316; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1275.

IV. Glasbereitung und Töpferei.

A. Glasbereitung.

Die Vermuthung v. Liebig's, dass die Wirkung des Braunsteins als Entfärbungsmittel des Glases darauf beruhe, dass die grüne Farbe des Eisenoxydulglases durch die rothe des Manganoxydulglases aufgehoben werde [1]), ist nun auch durch Carl Kohn [2]) auf der Glasfabrik Neukrug bei Gross-Konarzyn in Westpreussen, durch Versuche in grösserem Massstabe ausgeführt, zur Gewissheit erhoben worden. Vorzüglicher noch als der Braunstein ist nach dem Verf. als *Entfärbungsmittel*, oder besser als *Maskirungsmittel* ein Gemisch von Nickel und Antimon, durch welches man es in seiner Gewalt hat, dem Glase eine durch den ganzen Hafen gleichmässige, ins Röthliche ziehende Färbung zu ertheilen. Beim *Schmelzen farbiger Gläser* verwendet der Verf. anstatt der Metalloxyde, die betreffenden Metalle der Art, dass er dieselben, wie z. B. beim Kobalt, in Schwefelsäure löst und diese salpetersaure Kobaltoxydullösung dem Glassatze beimischt. Wegen der hier statthabenden feinen Zertheilung des Kobalts bedarf man auf diese Weise eine weit geringere Menge färbender Substanz, als bei der Anwendung von Kobaltoxyd.

Ein sehr schönes *Rubinglas* stellt der Verf. auf folgende Weise dar:

Kiessand	12	Pfd.
Mennige	15	„
Potasche	3	„
Salpeter	2	„

0,60 Grm. (= 12 Gran) Dukatengold werden in 16 Grammen Königswasser gelöst, die Lösung wird bis auf 64 Grm. mit Wasser verdünnt, mit dem Sand gemischt und dem übrigen Material beigegeben.

Richardson [3]) schlägt vor, den natürlichen borsauren

1) Vergl. Jahresbericht 1855. p. 153.

2) Carl Kohn, Chem. techn. Mittheil. der Jahre 1854 — 56 von L. Elsner, Berlin 1857. p. 95.

3) Richardson, London Journal, June 1856. p. 338; Polyt. Centralblatt 1856. p. 957.

Kalk[1]) als Ersatzmittel für Borax bei der Fabrikation von Glas- und Thonwaaren anzuwenden. Er wird dazu erforderlichen Falls durch Schlämmen gereinigt, indem der beigemengte Sand sich früher zu Boden setzt, als der feinzertheilte borsaure Kalk, die löslichen Unreinigkeiten aber in dem Wasser, aus welchem der borsaure Kalk sich abgelöst hat, gelöst bleiben.

Bei der Anfertigung von Glasuren wird entweder der Borax ohne Weiteres durch eine aequivalente Menge von borsaurem Kalk ersetzt, oder man frittet den borsauren Kalk zunächst mit $^1/_4$ seines Gewichtes Soda und verwendet die so erhaltene Masse statt Borax. Zu der Fabrikation von ordinärem Glase kann der borsaure Kalk im gepulverten Zustande ohne besondere Reinigung angewendet werden.

C. Strickel[2]) empfiehlt die Anwendung des Basaltes zur Glasfabrikation. Die Anwendung des Basaltes im Glashüttenbetriebe ist bekanntlich nichts Neues, da der Verf. indessen einige bestimmte Verhältnisse angiebt, in denen Gläser von gewissen Eigenschaften erhalten werden, so lassen wir seine Angaben hier folgen:

I.	Basalt, gepulvert	10 Theile
	Gepulvertes weisses Glas	10 „
	Soda	25 „
	Asche	5 „

Sehr dunkles, leicht brüchiges, nicht schönes Glas.

II.	Basalt	10 Theile
	Mennige	5 „
	Potasche	4 „
	Weisses Arsenik	0,25 Theile.

Unbrauchbar.

III.	Basalt	10 Theile
	Ungelöschter Kalk	1,6 „
	Potasche	2,9 „
	Borsäure	0,5 „

Fast schwarz, schwer, nicht schön. Eignet sich aber zu Verzierungen, z. B. an Oefen etc.

IV.	Glas No. I.	5 Theile
	Mangansuperoxyd	0,6 „

Nach starkem Schmelzen schöne, dunkelbraunrothe, harte, glasglänzende Stücke, ähnlich der Fayence oder dem Wedgewood. Zu Servicen, Syrupsgefässen etc. sehr zu empfehlen.

---

1) Vergl. Jahresbericht für 1855. p. 957.

2) C. Strickel, Polyt. Centralbl. 1856. p. 760; Pharm. Centralbl. 1856. p. 149.

V.	Basalt	5	Theile
	Glasscherben	10	„
	Soda	10	„
	Asche	5	„
	Mangansuperoxyd	0,25	„

Schön helles, flaschengrünes, während des Schmelzens leicht zu Fäden sich ziehendes Glas, unter sämmtlichen Versuchen der gelungenste.

J. Pelouze [1]) hat in einer ausführlichen Arbeit die Wirkung des Wassers auf das Glas ermittelt. Wasser, welches man in einem Glasgefässe kochen lässt, greift dasselbe nur äusserst langsam an, es zersetzt jedoch das Glas mit ausserordentlicher Leichtigkeit, wenn das Glas pulverisirt ist. Aus mehreren Versuchen, die der Verf. mit weissem Glase anstellte, ergiebt sich, dass vorherrschend die basischen Bestandtheile des Glases durch das Wasser ausgezogen werden. Der Verf. meint, dass durch hinreichend lange Einwirkung des Wassers auf höchst feines Glaspulver man dahin würde gelangen können, blos Kieselsäure unaufgelöst übrig zu behalten. Das im Wasser gelöste kieselsaure Natron hat die Zusammensetzung $2 NaO, 3 SiO_3$, hält aber ausserdem bei 150° eine Quantität Wasser zurück, welche ziemlich 2 Atomen entspricht.

Alle im Handel vorkommenden Glassorten (Spiegelglas, Fensterglas, Bouteillenglas, Krystallglas, Flintglas und andere optische Gläser) zersetzen sich langsam, wenn man sie im fein gepulverten Zustande der Luft aussetzt. Sie absorbiren dabei nach und nach Kohlensäure und erlangen in kurzer Zeit die Eigenschaft, mit Säuren aufzubrausen. Das Aufbrausen mit Säuren zeigt sich ebenfalls bei einem Gemenge von Glaspulver und Wasser, welches man einige Tage lang der Luft ausgesetzt hat. In der sauren Flüssigkeit findet man auch fast immer Schwefelsäure, denn die Mehrzahl der Gläser enthält nach dem Verf. schwefelsaures Natron, dessen Menge von 0,001 oder 0,002 bis 0,02 des Glases variirt. Kocht man Glaubersalz mit Wasser und leitet Kohlensäure hinein, so wird dieselbe sofort absorbirt und die Flüssigkeit braust nachher mit Säuren lebhaft auf.

Wird Glaspulver mehrere Stunden lang mit Wasser und schwefelsaurem Kalk gekocht, so bildet sich eine nicht unbedeutende Menge von schwefelsaurem Natron. Daraus erklärt sich, warum die Mauern und die Fussböden der Spiegelschleifereien sich fast immer mit Efflorescenzen von schwefelsaurem Natron bedecken. Der zum Festkit-

1) J. Pelouze, Compt. rend. XLIII. p. 117; Dingl. Journ. CXLII. p. 121; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1183; Jahrbuch f. Pharmac. VI. p. 313.

ten der Spiegelplatten dienende Gyps liefert die Schwefelsäure und das Glas das Natron.

Alle Glassorten machen, wenn man sie in Form eines feinen Pulvers mit feuchtem rothen Lakmuspapier zusammenbringt, dasselbe augenblicklich blau, indem sie sofort durch das Wasser zersetzt werden. Wird fein gepulvertes Krystallglas einige Sekunden lang mit kaltem Wasser, das mit etwas Säure zersetzt wurde, geschüttelt, so giebt die Flüssigkeit nachher mit Schwefelwasserstoff einen Niederschlag von Schwefelblei.

Entglastes Glas verhält sich gegen Wasser, wie gewöhnliches Glas, scheint aber durch dasselbe noch leichter zersetzt zu werden.

Aus den Versuchen von Pelouze geht als Hauptresultat hervor, dass ein Glas, welches im Verhältniss zum Natron mehr Kalk als eine andere Glassorte enthält, vom Wasser weniger angegriffen wird.

(Sehr Vieles von dem, was Pelouze mittheilt, gehört in der That v. Fuchs an. Letzterer sagt (vergl. dessen gesammelte Schriften, München 1856. p. 84 oder auch Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1825. p. 225 u. Dingl. Journ. XVII. p. 465): „Mit reiner Kieselerde und reiner Potasche allein lässt sich kein Glas herstellen, welches dem Wasser und den Säuren widersteht. Denn nimmt man 1 Th. Potasche, 2 Th. Quarz, so erhält man ein Glas, was sich noch zum Theil in Wasser löst, und nimmt man noch mehr Quarz, so wird das Glas so strengflüssig, dass man es nicht mehr bearbeiten kann. Das Glas erlangt erst durch andere Substanzen, namentlich durch Kalkerde, die Eigenschaft, dem Wasser und den Säuren zu widerstehen. Uebrigens wird selbst das kalkhaltige Glas mehr oder weniger von siedendem Wasser angegriffen, wie man längst wusste und wie bereits Scheele dargethan hat. Ich fand, dass manches Glas, wenn es mit Wasser eine Zeit lang in einer Achatschale gerieben wird, sehr merklich alkalisch reagirt, und dass man, wenn man sehr feines Glaspulver mehrere Stunden lang mit Wasser kocht, eine alkalisch reagirende Flüssigkeit erhält.“ W.).

Prof. Hausmann[1]) in Göttingen hat eine Abhandlung über verschiedene Umänderungen des Glases veröffentlicht. Wir theilen dieselbe im Auszuge mit.

Es ist bekannt, dass manches Fensterglas mit der Zeit blind wird, dass es eine zarte Rinde erhält, welche mit bunten Farben spielt und die Durchsichtigkeit des Glases vermindert. Wird die Haut stärker, so zerspringt sie und löst sich stellenweise vom Glase ab. Man nimmt

1) Prof. Hausmann, Nachrichten von der Universität und der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, 1856. No. 5; Polyt. Centralbl. 1856. p. 928.

diese Erscheinung besonders auffallend an Stallfenstern wahr. Glas, welches zu reich an Alkalien ist, erleidet jene Umänderung leichter, als normal zusammengesetztes. Auch hat man bemerkt, dass mit Kali bereitetes Glas eher als Natron enthaltendes blind wird. Nicht blos die Feuchtigkeit der Atmosphäre, vermuthlich durch den Kohlensäuregehalt unterstützt, bewirkt die angegebene Veränderung, indem man sie besonders auch an dem Glase wahrnimmt, welches längere Zeit im Boden gelegen ist. Durch sehr lange Dauer der Einwirkung der Bodenfeuchtigkeit schreitet die Umänderung weiter fort. Die äussere Rinde nimmt an Stärke zu, wodurch sie allmälig ein weisses, opakes, der Perlmutter ähnliches Ansehen erhält, und es bilden sich mehrere dünne, vollkommen sich von einander ablösende Schalen. Diese Umänderung sah der Verf. sehr ausgezeichnet an den aus den Katakomben von Rom stammenden gläsernen Bildwerken, welche im Vatikan aufbewahrt werden; unter diesen finden sich manche, welche die grösste Aehnlichkeit mit Arbeiten aus Perlmutter haben.

Auf Veranlassung des Verf. hat Geuther eine vergleichende Analyse von unverändertem Glase und der durch Zersetzung gebildeten Rinde ausgeführt; das Material war ein Bruchstück eines antiken Gefässes aus grünlich-weissem Glase, welches im Jahre 1819 in einer Excavation in der Nähe des Grabmals der Cäcilia Metella bei Rom gefunden wurde.

Die Analyse des unveränderten Glases (*a*) und der umgeänderten Rinde (*b*) gab folgendes Resultat:

	a	*b*
Kieselerde	59,2	48,8
Thonerde	5,6	3,4
Kalkerde	7,0	11,3
Magnesia	1,0	6,8
Eisenoxydul mit Spuren von Manganoxydul	2,5	11,3
Natron	21,7	—
Kali	3,0	—
Wasser	—	19,3

Aus dieser Untersuchung geht hervor, dass das Glas bei seiner oberflächlichen Zersetzung alles Kali und Natron verlor, dagegen sich grosse Mengen von Wasser aneignete. Die Zersetzung, welche das Wasser erleidet, ist demnach der Kaolinbildung verwandt.

Von ganz anderer Art ist die Umänderung, welche das Glas erleidet, wenn es längere Zeit einer Hitze ausgesetzt ist, bei welcher es nur erweicht, aber nicht schmilzt, und darauf langsam erkaltet. Bei dieser Umwandelung lassen sich verschiedene Grade unterscheiden. Zuerst wird das Glas trübe, ohne den muschligen glasglänzenden Bruch zu verlieren. Es erhält ein milchiges Ansehen und dieselbe Eigen-

schaft, die sich bei gewissen Hohofenschlacken findet, bei auffallendem Lichte blau, bei durchfallendem dagegen gelb zu erscheinen. Bleibt das Glas längere Zeit einer höheren Temperatur ausgesetzt, so tritt völlige Entglasung, Veränderung der Structur und Uebergang in Réaumur'sches Porcellan ein. Die Structur wird strahlig krystallinisch, die Härte nimmt durch die Entglasung etwas zu, das specifische Gewicht dagegen wird etwas vermindert (spec. Gew. von unverändertem Glase betrug 2,621, das des entglasten Glases 2,573; das spec. Gewicht war hiernach durch die Entglasung um 0,048 vermindert). Die von Geuther ausgeführten Analysen führten zu dem mit den Angaben von Splitgerber[1]) und Pelouze[2]) übereinstimmenden Resultate, dass die chemische Zusammensetzung des Glases durch die Entglasung keine Veränderung erleidet.

Ueber Versilberung und Vergoldung des Glases, besonders zur Darstellung fehlerfreier optischer Spiegel, sind von v. Liebig[3]) Versuche angestellt worden. Die *Versilberungsflüssigkeit*, welche nach dem Urtheil Steinheils dem gewünschten Zwecke völlig entspricht, ist eine ammoniakalische, mit Aetzkali oder Aetznatron versetzte Lösung von salpetersaurem Silberoxyd, welche mit wässeriger Milchzuckerlösung versetzt das Silber schon bei gewöhnlicher Temperatur auf Glasflächen als Spiegel absetzt.

Man fertigt eine ammoniakalische Lösung von salpetersaurem Silberoxyd, welche in 200 Kubikcentimetern Wasser 10 Grm. geschmolzenes AgO, NO_5 enthält, setzt dazu nicht mehr Ammoniak, als für eine klare Lösung nöthig ist und hernach 450 Kubikcent. einer Natronlauge von 1,035 spec. Gew. Den hierbei entstehenden Niederschlag löst man durch Zusatz von Ammoniakflüssigkeit wieder auf, bringt das Volum der Mischung auf 1450 Kubikcent., fügt so viel von einer verdünnten salpetersauren Silberoxydlösung hinzu, dass ein bleibender grauer Niederschlag entsteht, und verdünnt schliesslich mit Wasser bis auf 1500 Kubikcent. Das Ammoniak muss völlig mit Silberoxyd gesättigt sein, wenn die Lösung gut versilbern soll, auch darf die Lauge kein Chlormetall enthalten.

Diese Flüssigkeit mischt man kurz vor ihrer Anwendung mit $^1/_6$ —$^1/_8$ ihres Volums Milchzuckerlösung, welche auf 10 Gewichtstheile Wasser 1 Th. Milchzucker enthält. Die zu versilbernde Glasplatte wird in dem mit der Versilberungsflüssigkeit gefüllten Gefäss in der

---

1) Jahresbericht für 1855. p. 152.

2) Jahresbericht für 1855. p. 147.

3) v. Liebig, Ann. der Chem. u. Pharm. XCVIII. p. 132; Journ. f. prakt. Chem. LXVIII. p. 316; Kunst- und Gewerbebl. 1856. p. 337; Dingl. Journ. CXL. p. 199; Polyt. Centralbl. 1856. p. 733; Pharm. Centralbl. 1856. p. 369.

Art schwebend befestigt, dass die Oberfläche des Glases die Flüssigkeit vollständig berührt und die Entfernung derselben vom Boden des Gefässes etwa reichlich $^1/_2$ Zoll beträgt. Als Gefäss kann man Porcellan-, Glas- oder Gutta-Percha-Geräthe anwenden, letztere für die Grösse der Glasplatte abgepasst und zum Tragen der Platte in gehöriger Entfernung über dem Boden mit kleinen Kegeln in den Ecken ausgerüstet.

Die Reduction der Silberlösung beginnt sogleich nach der Mischung mit der Milchzuckerlösung, anfangs erscheint die Glastafel schwarz und wird dann bald spiegelnd; sie ist vollendet, wenn die zwischen dem Glasrand und der Gefässwand befindliche Oberfläche der Flüssigkeit mit einer spiegelnden Silberhaut überzogen ist. Die Bestimmung der an einer Glasplatte niedergeschlagenen Silberschicht ergab 0,0049 Grm. auf 226 Quadratcentimeter, es erfordert also 1 Quadratmeter 2,210 Grm. Silber. Da sich die ganze in der Flüssigkeit enthaltene Silbermenge reducirt, so beträgt die nicht auf Glas befestigte Quantität viel mehr, als die darauf befestigte, und man muss daher diese Menge aus dem Gefäss sammeln. Auf 226 Quadratcentimeter Glasfläche waren 280 Kubikcent. Silberlösung erforderlich, diese enthielten 0,1170 Grm. Silber, gaben an das Glas 0,0049 Grm., also Verlust 0,1121 Grm., d. h. das 23fache.

Die versilberte Platte wird mit warmem destillirten Wasser abgewaschen und an warmen Orten getrocknet, dabei sehr in Acht genommen, sie nicht mit den Fingern zu berühren. Einmal trocken, haftet der Silberbeleg so fest, dass er sich nur schwer abreiben, ja sogar mit feinem Polirroth und Sammet gut poliren lässt.

Folgendes sind unerlässliche Vorsichtsmassregeln für die genannte Versilberung: 1) die zu belegende Glasfläche muss untadelhaft geputzt sein, sonst bekommt sie Flecken; 2) die Glasoberfläche muss vom Boden des Gefässes gleich weit entfernt sein, damit die Höhe der Flüssigkeitsschicht überall dieselbe und der Silberabsatz gleichmässig sei; 3) die Glasoberfläche muss vollständig von der Versilberungsflüssigkeit benetzt werden, und damit dies desto besser geschehe, vorher mit Alkohol bespült sein; 4) man hängt, wie oben bemerkt, die Glasplatte in einer gewissen Höhe über dem Boden des Gefässes, damit sich nicht der ganze Silbergehalt der Flüssigkeit auf ihr niederschlage, sonst würde man unnöthigen Verlust haben und überdies die Platte durch matt niedergeschlagenes Silber verderben.

Den fertigen Silberspiegel vor seiner Fassung mit einem schwachen farblosen Firniss (Dammar in Weingeist) zu überziehen, ist sehr zweckmässig.

Vergolden lässt sich Glas spiegelnd und dauerhaft nur in der Wärme, und zwar hat dies nicht unerhebliche Schwierigkeiten. Die

Flüssigkeit, mittelst welcher vergoldet wird, ist eine Lösung von Natriumgoldchlorid, welches auf 1 Grm. Gold 0,292 Grm. NaCl enthält, so verdünnt, dass in 100 Kubikcent. 1 Grm. Gold sich befindet. Von dieser Lösung versetzt man 50 Kubikcent. mit 20 Kubikcent. Natronlauge von 1,035 spec. Gew. und 300 Kubikcent. Wasser, kocht und verdampft bis zu 250 Kubikcent. (A.)

Von der obigen Goldlösung (ohne Natron) versetzt man andere 50 Kubikcent. mit 20 Kubikcent. derselben Natronlauge und 230 Kubikcent. Wasser und setzt das Gefäss 1 Stunde lang in siedendes Wasser (B.). Werden (A.) und (B.) gemischt, so ist die frische Mischung zum Vergolden geeignet und man benutzt sie dann folgendermassen: In das (z. B. inwendig) zu vergoldende Gefäss wird $^1/_{10}$ seines Rauminhalts mit einem Gemenge von 2 Th. Weingeist und 1 Th. Aether gefüllt und der Rest mit der noch heissen Vergoldungsflüssigkeit. Das Gefäss stellt man in Wasser von 80^0 C. (nicht heisser!) und in kurzer Zeit ist die Gefässwand mit spiegelndem Gold überzogen.

Der Versuch misslingt, wenn die Flüssigkeit nicht genau so beschaffen ist, dass die Adhäsion des Goldes zum Glas grösser als zum Wasser ist, und dies ist sehr schwer, stets sicher zu treffen. Deshalb glaubt der Verf. diese Vergoldung nicht im Grossen anwendbar. Dazu kommt noch, dass die Mischung nur frisch bereitet und nicht mehr nach 24 Stunden vergoldet; im günstigsten Zustand ist sie schwach gelblich, im untauglichen farblos. Worauf dies beruht, ist nicht ermittelt worden.

J. Löwe [1]) wendet zur Versilberung des Glases auf kaltem Wege folgendes Verfahren an. Man löst 50 Th. Krümelzucker in 5000 Th. destillirtem Wasser. In dieser Lösung löscht man in kleinen Antheilen 20 Th. frisch gebrannten, möglichst reinen Aetzkalk. Die Lösung wird unter Abschluss der Luft filtrirt und vor Zutritt der Luft geschützt aufbewahrt. Auf der anderen Seite löst man 7 Th. geschmolzenes salpetersaures Silberoxyd in 150—160 Th. destillirtem Wasser und setzt zu dieser Lösung tropfenweise Ammoniak, bis der anfänglich sich bildende Niederschlag sich wieder aufgelöst hat. Bei der Ausführung der Versilberung mischt man 1 Vol. der Silberlösung mit 6 Vol. der Lösung des Krümelzucker-Kalkes. Man sucht die Silberlösung, ehe sie mit der Krümelzucker-Kalklösung versetzt wird, mit den Wandungen der Glasgefässe in vollständige Berührung zu bringen, so dass jene überall von dieser benetzt sind. Es ist nothwendig, die ganze Flüssigkeit schon während des Eingiessens der reducirenden Flüssigkeit etwas in Bewegung zu setzen, ausserdem

1) Löwe, Dingl. Journ. CXL. p. 204; Kunst- u. Gewerbebl. 1856. p. 343; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1007; Pharm. Centralbl. 1856. p. 1007.

würde sich leicht der grösste Theil des ausgeschiedenen Silbers am Boden der Gefässe absetzen, ohne die Glasflächen zu überziehen. Die Bildung der Silberschicht erfolgt nach des Verf. Methode langsamer als bei Anwendung von Krümelzucker-Kali oder Natron, der Spiegel erhält aber auf der anderen Seite grössere Festigkeit. Der Verf. erhielt nach seinem Verfahren die schönsten und hellsten Versilberungen, vorzugsweise bis jetzt noch bei Hohlgefässen, doch ist kein Zweifel, dass sich auch ebene Glasflächen auf diese Weise mit einem Silberspiegel werden belegen lassen. Erwägt man, dass der Silberverbrauch zur Erzeugung einer reflectirenden Silberschicht nur höchst gering ist und der grösste Theil des nicht zur Ablagerung gekommenen Silbers wieder gesammelt werden kann, dass ferner Krümelzucker und Aetzkalk zwei sehr billige Materialien sind, so lässt sich behaupten, dass in Betreff des Kostenpunktes der Anwendung der Versilberungsmethode im Grossen in dieser Hinsicht kein Hinderniss im Wege steht.

Ein Verfahren zur Versilberung des Glases erhielt L. Hill[1]) für England patentirt. Die von ihm gegebene Vorschrift zur Darstellung der Versilberungsflüssigkeit ist unverständlich; sie besteht, wie es scheint, wesentlich aus einer wässerigen Lösung von Silberoxyd-Ammoniak, zu welcher man Aether, Mannit und Krümelzucker (durch Behandeln von Rohrzucker mit verdünnter Schwefelsäure und Neutralisiren mit Kreide dargestellt) setzt. Siehe die Abhandlung. An ähnlicher Unklarheit leidet die Beschreibung eines ähnlichen Verfahrens von Petitjean[2]), welcher zur Abscheidung des Silbers aus der Lösung des Silberoxyd-Ammoniaks Weinsäure verwendet. Endlich hat auch Power[3]) eine Notiz über Glasversilberung mitgetheilt.

H. G. Roscher[4]) erhielt für das Königreich Bayern einen Glasstreckofen mit beweglichen Platten patentirt. Dieser Ofen weicht von den bisher üblichen Strecköfen darin ab, dass, anstatt dass hier der Streckziegel fest steht und die Glastafel auf solchem von dem eigentlichen Streck- in den Kühlofen geschoben wird, bei der neuen Einrichtung zwei Streckplatten mit dem darauf liegenden Glas übereinander weg und in den Kühlofen gebracht werden; es fallen durch diese Manipulation die sogenannten Streckritzer weg,

1) L. Hill, Rep. of Patent-Invent. March 1856. p. 231; Dingl. Journ. CXL. p. 75.

2) Petitjean, Cosmos IX. p. 93; Chemic. Gaz. Aug. 1856. p. 318; Dingl. Journ. CXLI. p. 438; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1245 u. 1468.

3) Power, Cosmos IX. p. 229; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1246.

4) H. G. Roscher, Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1856. p. 34; Polyt. Centralbl. 1856. p. 618.

und die Glastafel gewinnt an Reinheit und Glanz, bei einiger Ge wandtheit des Arbeiters geht das Strecken schneller vor sich, un durch den Zeitgewinn wird auch Brennmaterial erspart.

Beifolgende Zeichnung zeigt den Streckofen, welcher in der äusser Form dem gewöhnlich gebräuchlichen ähnlich ist.

Fig. 17.

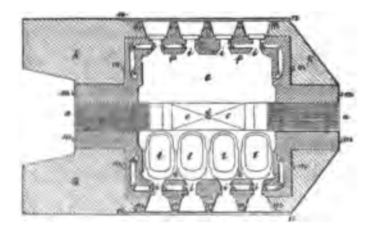


Fig. 18.

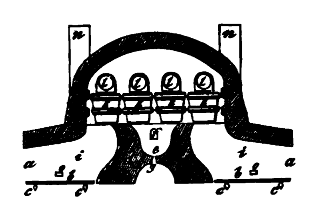


Fig. 17 zzzz sind starke Stücke von gebranntem Thon, welche wie Fig. 18 deutlich zeigt, zwei übereinander stehende Falze haben worin die Platten hin und her geschoben werden.

Diese Streckplatten von Thon gefertigt, liegen in eisernen Rahmei nach der in Fig. 19 bezeichneten Forn und Grösse. Die vorstehenden Köpfe *ac* hieran sind die senkrecht aufgebogenen Enden der eisernen Stäbe, aus welchen dieser Rahmen gemacht ist, und so hoch, als die Platte dick ist (d. i. 1 bis $^1/_2$ Zoll). *b* ist ein Kloben, mit einer runden Oeffnung, in welche ein eiserner Haken passt, mit dem die Rahmen sammt den darin liegenden Platten hin und her geschoben werden. Bei *c* ist ein 1 Zoll vorstehender Lappen, zur Befestigung der Platte und um die Stange, in welcher der Kloben *b* befestigt ist, und die am meisten auszuhalten hat, wenn das Eisen glühend geworden, nicht sinken zu lassen. Die beiden Stäbe, welche die längere Seite des Rahmens bilden, so wie die 4 Eckstäbe liegen auf der breiteren Fläche, jene, welche die kürzere Seite bilden, auf der schmalen Fläche.

Fig. 19.

Die senkrechte Entfernung der obern und untern Falze *ik* Fig. 18 muss gleich sein der Dicke der Stäbe des eisernen Rahmens, der Platte und dem Spielraum, der für die Bewegung der übereinander laufenden Platten nöthig ist, zusammengenommen: letzterer muss 6''' betragen, da sich der obere Rahmen, wenn er warm wird, gerne herabsenkt und für die Glastafel immer auch 2''' angenommen werden müssen.

Die horizontale Entfernung der Falze muss gleich sein mit der Breite der Platten, der doppelten Dicke der Rahmen, der Ausdehnung

derselben in der Wärme und noch einem kleinen Spielraum bei der Bewegung der Platte.

Der Unterschied der Grösse beider Platten muss jedenfalls so gross sein, dass die Eisenstäbe *a a* Fig. 19 vollständig auf dem obern Falze aufliegen.

Die unten liegenden Falze können gleiche Länge haben, bei den der Oeffnung *q r* zunächst liegenden Falzen kann aber der obere Theil nicht bis *s* reichen, weil man sonst die untere Glastafel nicht aufheben könnte.

Hüttenverwalter Kirn liess auf die Falze eiserne Stäbe oder Schienen legen, und mittelst eiserner in den Thon eingelassener Zapfen befestigen, Verf. findet aber, dass das Hin- und Herschieben der Platten auf feinem glatten Thon eben so leicht als auf dem in der Wärme oxydirenden Eisen geht.

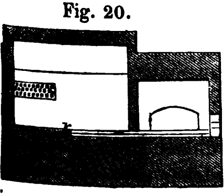
Soll nun gestreckt werden, so werden beide Platten auf den Rahmen in den Aufstellofen geschoben, weil dieser nie so heiss wird, wie der Streckofen, und in beide eingeschürt.

Ist der Ofen gehörig warm, so wird die obere Platte mit einem Haken, welcher durch die Oeffnung *f g* in den Ofen gebracht wird, an dem Ringe *b* Fig. 19 in den Streckofen gezogen, der Glascylinder darauf gelegt, ausgestreckt, dann die Platte mit der Tafel in den Aufstellofen geschoben, die untere Platte in den Streckofen gebracht, ein Cylinder darauf ausgestreckt, dieselbe auch in den Kühlofen gebracht, dann die obere Platte geholt u. s. w.

Freiherr von Eichthal [1]) erhielt für Bayern die Construction eines Fensterglasofens mit acht Häfen patentirt, worin zum Schmelzen Torf und Braunkohlen, zum Ausarbeiten und Strecken aber Holz verwendet wird.

Die Glashäfen. Die Form der Häfen ist viereckig mit abgerundeten Ecken, der obere Theil ist weiter, als der Boden, und die Seite, welche gegen das Loch im Ringe steht, etwas verlängert, damit die Flamme um den untern Theil des Hafens herumschlagen kann.

Fig. 20.



In Fig. 20 ist die obere und untere Form der Häfen *l* ersichtlich. Die Form eines länglichen Vierecks ist zweckmässiger als die runde, weil in dieselbe ein grösserer kubischer Inhalt von Glasmasse eingebracht werden kann, weniger Raum im Ofen einnimmt und wodurch alle Dimensionen desselben verkleinert, folglich auch Brennmaterialien erspart werden.

---

1) Freiherr v. Eichthal, Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1856. p. 22.

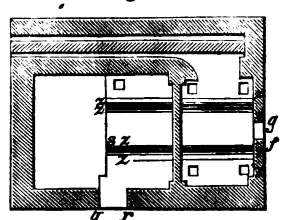


Fig. 21.

Man sieht in Fig. 21, dass die Häfen k zwei Reife haben, der eine in der Mitte der andere an seinem obern Rande.

Diese Reife haben einen doppelten Zweck, erstens verhindern sie, dass ein Hafen an den andern anschmilzt, wenn Glasmasse überläuft, und verursachen hier durch, dass die Flamme immer ungehin dert durchstreifen kann; zweitens verhin dert der obere Reif die Abnutzung des Hafens, welche gewöhnlich an diesem Theile sehr beträchtlich ist, sie entsteht vorzüglich dadurch dass die Glasgalle auf der Höhe der Glasmasse sich sammelt und ein Theil, der durch die Hitze sich verflüchtigt, die Hafenerde angreift. Der Reif in der Mitte des Hafens hat auch noch den Vortheil, dass er den Hafen bedeutend stärker macht, und verhindert, dass das Gewicht der darin befindlichen Glasmasse denselben zerreisst.

Der Ofen. Die Grösse des Ofens, sowie seine Form wird durch die Häfen bestimmt. Da nun die Häfen viereckig sind, so muss den Ofen ebenfalls viereckig sein. Diese Form ist jedoch nicht vortheilhaft für die Häfen in den Ecken, wenn nicht besondere Vorrichtungen angebracht sind, weil sie nicht eben so gut der Hitze ausgesetzt sind, wie die Häfen in der Mitte.

Der Hauptvorzug und eine Eigenthümlichkeit dieses Ofens ist, dass er einen sehr lebhaften Zug hat, um Torf und Braunkohlen schnell zu verbrennen, besonders letztere, welche sich schwer entzünden, und dass Zuglöcher in den Ecken angebracht sind, welche die Flammen dahin ziehen und hiedurch die Schmelzung in den Häfen der Ecken erleichtern.

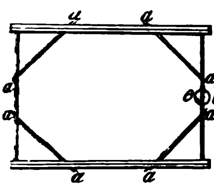
Diese Zuglöcher stehen durch die Kanäle *h* Fig 20 mit den Kaminen *g* in Verbindung. Die Kanäle fangen oberhalb dem Gefässe an und münden alle in die Kamine *g* aus, welche sich bis über die Kappe des Ofens erheben, wie man in Fig. 21 ersieht. — Der Zug, um den Verbrennungsprocess zu befördern, entsteht durch Kanäle unter dem Ofen, welche zum Roste *b* Fig. 19 die atmosphärische Luft leiten.

Mitten im Ofen erhebt sich vom Niveau des Rostes bis zur Höhe des Gefässes ein Stück Mauerwerk (der Bock), welches in seiner Mitte Fig. 21 eine Vertiefung *c* hat. Der Zweck dieses Mauerwerks ist:

1) einen Theil des Ofens auszufüllen, welcher ausserdem zwecklos durch Flammen erfüllt werden müsste und folglich viel mehr Brennmaterial kosten würde;
2) leitet es durch seine Form die Flammen gegen die Häfen in den Ecken und erleichtert das Schmelzen in denselben;

3) sammelt sich in der Vertiefung *c* Fig. 21 alles das Glas, welches durch Schäumen oder Springen aus den Häfen läuft und welches man täglich wieder erhält, wenn man das zugestopfte Abflussloch *g* öffnet. Ausserdem stehen noch die Kanäle *g* mit diesem Bassin *c* Fig. 22 in Verbindung, welche das Glas, welches auf die Gefässe läuft, da hinein leiten.

Fig. 22.



Ohne dieses Bassin würde alles Glas, welches ausläuft, auf die Röste fliessen, dieselben theilweise verstopfen und den Schmelzprocess unterbrechen.

Es ist auch noch zu bemerken, dass die Steine des Gefässes nicht horizontal liegen, aus welcher Lage zwei Vortheile entspringen:

1) dass die Häfen eine Neigung gegen den Ring erhalten, wodurch das Gewicht des Glases am meisten auf den Theil des Hafens drückt, welcher am wenigsten erwärmt wird, wodurch selten Häfen zerspringen;
2) dass das ausgeflossene Glas gezwungen ist, in die Kanäle *g* zu laufen, welche es in das Bassin *c* Fig. 21 leiten.

Die übrigen Theile des Ofens bedürfen keiner speciellen Erklärung, da sie sich an allen Glasöfen finden, und es genügt daher einfach ihre Erwähnung.

Eine eigenthümliche Art der Verfertigung von Gefässen aus Glasbrocken, namentlich aus den Abfällen von der Fabrikation des Fensterglases, ist von H. Chance[1]) beschrieben worden. Es wird das Glas gemahlen und im gepulverten Zustande entweder für sich allein oder mit Zusatz von Sand und anderen geeigneten Stoffen verwendet. Ein passendes Verhältniss ist 3 Th. gemahlenes Glas auf 1 Th. Sand. Das Glaspulver oder das Gemenge desselben mit Sand wird mit so viel Wasser angemacht, dass die Theile zusammenhaften, wenn die Masse zusammengedrückt wird, und sodann in eine Form von Holz, Metall u. s. w. gepresst. Die nach Befinden aus mehreren Stücken bestehende Form wird nachher von dem geformten Gegenstande abgenommen und dieser in einem geeigneten Ofen bei gelinder Hitze getrocknet. Sobald er getrocknet ist, wird er mit Sand umgeben und dann in einem Ofen soweit erhitzt, dass das Glaspulver zum beginnenden Schmelzen gelangt und dadurch eine compacte Masse bildet.

---

1) H. Chance, Repert. of Pat.-Invent. Sept. 1856. p. 234; Dingl. Journ. CXLII. p. 394; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1338.

B. Töpferei.

J. G. Gentele hat ein Lehrbuch im Poteriefache (in Commission bei R. Hoffmann in Leipzig) herausgegeben, das die Beschreibung der Fabrikation des englischen Steingutes, der Chinawaare, des Steinzeuges, des Steingutes und Feldspathporzellans, der Siderolith- und Terralithgeschirre, der gefärbten Fayence- und Kachelöfen, ferner die chemischen Verhältnisse der in der Verarbeitung des Thones gebrauchten Materialien und Rohstoffe, die Bereitung der Farben u. s. w. enthält. Erwähntes Lehrbuch ist von einem wissenschaftlich gebildeten Praktiker verfasst und enthält so manche werthvolle Notiz, die bisher noch nicht veröffentlicht wurde. Es sei allen Technikern im Poteriefache angelegentlich empfohlen.

Ueber Feldspathsurrogate für die Porzellanfabrikation sind von J. G. Gentele[1]) Mittheilungen gemacht worden.

Obgleich der Feldspath ein sehr verbreitetes Mineral ist, so giebt es doch wenige Orte, wo derselbe von so grosser Reinheit gewonnen wird, dass er zur Darstellung des Porzellans verwendet werden kann; so hat offenbar die früher viel schwierigere Beschaffung desselben in England, wo kein Feldspath sich findet, die Veranlassung zur Erfindung der das Porzellan nachahmenden Chinawaare gegeben. Gegenwärtig bezieht England den Feldspath aus Amerika, Spanien, und früher erhielt es auch solchen aus Schweden. Die deutschen Fabriken beziehen denselben von Karlsbad und Wunsiedel, aus Schlesien, und auch von Magdeburg sogenannten norwegischen, dessen Benennung wahrscheinlich seine eigentliche Abstammung verdecken soll, da in Norwegen von einer Feldspath-Ausfuhr nichts bekannt zu sein scheint.

Wenn auch dieses Material an den Gewinnungsorten billig ist, so kommt es des Transportes wegen doch oft theuer zu stehen; auch erhält man selten Feldspath, wie man ihn wünscht; stets ist derselbe mit schädlichen Mineralien verwachsen, welche erst sichtbar werden, wenn man ihn in den Porzellanöfen verglüht; diese Verunreinigungen sind meistens eisenhaltige Mineralien, wie Glimmer, Hornblende, welche nach dem Glühen gelb, rothgelb bis schwarz gefärbt erscheinen. Man muss in diesem Falle nach dem Glühen, um reine Waare zu erhalten, eine sorgfältige Handscheidung vornehmen, und diese, wie der entstehende Abgang, vertheuern die Waare wiederholt. Ueberdies ist eine vollständige Ausscheidung aller gefärbten Theile beinahe unmöglich, wodurch die Farbe des Porzellans stets leiden muss.

1) J. G. Gentele, Dingl. Journ. CXLII. p. 45; Polyt. Centralbl. 1857. p. 141.

Die Geschichte der europäischen Porzellanfabriken und die fortwährende Fabrikation der Chinawaare oder einer Art von Frittenporzellan zeigen zur Genüge, dass der Feldspath entbehrt werden kann, um ein dem Porzellan ähnliches Product zu erzielen. Wenn man nämlich dem Kaolin, bevor man es formt, einen Fluss beigiebt, welcher ein ähnliches Glas bildet wie der Feldspath, so durchdringt dieser Fluss die Masse eben so wie jeder Feldspath und verleiht ihr die Durchsichtigkeit. Die als Flussmittel dienenden Substanzen dürfen aber in Wasser nicht löslich sein, weil sie sonst nicht nur sich ungleich vertheilen, sondern auch beim Trocknen auswittern würden. Deswegen hat man früher, wo eine ähnliche Fabrikation betrieben wurde, sogenannte Fritten dargestellt, welche das Flussmittel in unlöslicher Form enthielten; damit kamen aber wieder andere Uebelstände zum Vorschein, weswegen diese Fabrikation überall aufgegeben worden ist, ausser in England, wo günstige Umstände sie mit Modificationen beizubehalten gestatteten. Gewiss ist jedoch, dass sowol das früher dargestellte französische als das noch jetzt fabricirte englische Frittenporzellan im Widerstand gegen Temperaturwechsel dem Feldspathporzellan nachstehen, weil sie mehr glasartig sind und ihr Kaolingehalt im Verhältniss zum Gehalt an Fluss viel weniger beträgt als im Feldspathporzellan. Es hat daher den Anschein, dass es zwecklos ist, auf Feldspathsurrogate zurückzugehen.

Wenn es indessen möglich wäre, das Surrogat in seinen Wirkungen dem Feldspath ähnlich oder ganz gleich zu machen, und wenn ihm die Vorzüge einer viel grösseren Reinheit ertheilt werden könnten, so dürfte damit sogar noch viel gewonnen sein, namentlich z. B. für Knopffabriken, welche ein höchst reines, wo möglich leicht schmelzbares Material nöthig haben, wie es der schwedische, sehr natronhaltige Feldspath ist. Zu diesem Zwecke bringt der Verf. die chemischen Verbindungen: $3\,Al_2O_3, 2\,SiO_3 + 3\,KO, 2\,SiO_3$ und $3\,Al_2O_3, 2\,SiO_3 + 3\,NaO, 2\,SO_3$ in Vorschlag. Die letztere bildet sich bei der Fabrikation des künstlichen Ultramarins, und ohne Beimischung einer Schwefelverbindung erhält man sie durch Glühen von kohlensaurem Natron mit Kaolin; die erstere Verbindung wird auf ähnliche Weise dargestellt. Da die Kaoline in den meisten Fällen weniger Eisen enthalten als die Feldspathe, so wird auch das Product von jenen viel weniger von diesem schädlichen Bestandtheil enthalten als die Feldspathe. Ueberdies stellt dieses Product nach dem Auswaschen ein feines unlösliches Pulver dar, welches noch mehr Alkali enthält als der Feldspath (z. B. ungefähr 29 Proc. statt 15 Proc. Kali, wenn man kohlensaures Kali angewendet hat), daher man von demselben eine geringere Menge nöthig hat, was den nicht unerheblichen Vortheil gewährt, dass die Bildbarkeit der Masse nicht in demselben Grade beeinträchtigt

wird als durch die grössere Menge des zugesetzten Feldspaths, de selbst nicht plastisch ist.

Das Präparat kann jede Porzellanfabrik selbst darstellen. Stat den Feldspath, wie erwähnt, zu glühen, ist es nur nöthig, ein feine Gemenge von Kaolin mit einem der kohlensauren Alkalien derselbe Temperatur auszusetzen und das Rohproduct auszuwaschen, wenn, wa wohl nützlich sein möchte, das kohlensaure Alkali im Ueberschuss an gewendet wurde.

Man hat in der letzten Zeit vorgeschlagen, die Alkalien aus Feld spath zu gewinnen, daher der Vorschlag, mittelst der Alkalien ein Art Feldspath darzustellen, ungereimt erscheinen könnte. Reine Feldspath ist aber zu preiswürdig, als dass seine Verwerthung auf Al kalien lohnen dürfte, und nur von diesem kann hier die Rede sein Andererseits wird der Feldspath durch die Fracht und die oben er wähnten Arbeiten so vertheuert, dass das von dem Verf. empfohlen Surrogat gewiss viel billiger zu stehen käme; dass aber die Anwendun obiger Verbindungen, jeder für sich oder beider als Gemenge, kein weitere Schwierigkeit veranlassen kann, als die der richtigen Zusam mensetzung der Porzellanmasse überhaupt, davon ist er so überzeugt dass er jedes weitere Wort darüber für überflüssig hält, und somit empfiehlt er den Gegenstand der Beachtung derjenigen, welche in de Lage sind, Versuche im Grossen anzustellen.

J. G. Gentele [1]) hat eine interessante Abhandlung über das Glanzgold veröffentlicht. In solchen Porzellanfabriken, in welchen das Fabrikat wesentlich in Nippsachen (Nadeletuis, Riechfläschchen, Vögeln, Thieren und ähnlichen kleinen Gegenständen) besteht, wie es beinahe in allen Fabriken des Thüringer Waldes der Fall ist, werden zweierlei Präparate als Glanzgold benutzt, welche sehr schwache Vergoldungen von sehr glänzendem Ansehen geben, die bei gelindem Feuer eingebrannt werden. Diese Vergoldung ist zwar vergleichsweise viel weniger haltbar, als die sogenannte echte Vergoldung mit gefälltem metallischen Gold, aber die Waaren, wozu sie angewendet wird, erheischen auch nicht viel mehr, als ein schönes Aussehen, indem sie keine Benutzung wie die Tafelgeschirre auszuhalten haben, sondern einfach als Zierrathen aufgestellt werden, oder in den Händen von Kindern als Spielzeug viel früher zerbrechen, als die Vergoldung abgenutzt ist.

1) Das erste Präparat kommt im Handel in Teigform vor, in kleinen mit Blasen verbundenen Büchsen. Der Goldgehalt ist ungefähr ein Ducaten, der Preis davon aber 5 Thlr. 8 Sgr., mit einem

1) J. G. Gentele, Dingl. Journ. CXXXIX. p. 436; Polyt. Centralbl. 1856. p. 937.

kleinen Rabatt bei grösserer Abnahme. Dieses Präparat besteht in Knallgold, welches in flüchtigem Schwefelbalsam abgerieben ist. Die Darstellung des Knallgoldes ist bekannt, auch diejenige des Schwefelbalsams. Letzterer muss aber durch Kochen von gleichen Theilen Terpentinöl und Lavendelöl mit Schwefel dargestellt und das Kochen dabei so lange fortgesetzt werden, bis sich die dicke rothbraune Flüssigkeit mit Terpentinöl kalt verdünnen lässt, ohne dass sich Schwefel ausscheidet, was derjenige flüchtige Schwefelbalsam immer thut, welcher in den Apotheken angefertigt wird. Da das Abreiben des Knallgoldes in dem Schwefelbalsam nicht gefahrlos ist, so will der Verf. bemerken, dass das sicherste Verfahren darin besteht, das nasse gewaschene Knallgold in eine Porzellanschale zu bringen, es darin bei gelinder Wärme zu trocknen, es nach dem Trocknen mit etwas Terpentinöl zu übergiessen und wieder zu trocknen, und dies einige Male zu wiederholen, ehe man es auf die Glaspalette bringt. Dort zerdrückt man es vorsichtig, benetzt es mit Schwefelbalsam und reibt dann vorsichtig, bis Alles benetzt ist, worauf keine weitere Gefahr stattfindet. Wenn Alles so fein gerieben ist, dass es den gehörigen feinen Strich giebt, wird noch so viel Schwefelbalsam zugesetzt, dass das Präparat gerne vom Pinsel geht; es ist dann brauchbar. Es verliert seine Brauchbarkeit durchs Eintrocknen nicht, wenn es nachher nur wieder mit Terpentinöl fein genug gerieben wird. Zu beachten ist, dass der geringste Kupfergehalt im Präparate dem Glanze schadet. Chlorsilber erhöht den Glanz des Goldes, ertheilt ihm aber bei zu grossem Zusatze Messingfarbe.

Behufs der Versuche, das nachher zu besprechende zweite Präparat nachzuahmen, stellte sich der Verf. beide Arten von Schwefelgold dar, nämlich das schwarze, welches man erhält, wenn man Chlorgoldlösung mit Schwefelwasserstoffgas fällt, und das gelbbraune, welches entsteht, wenn man das erstere mit wässerigem Ammoniak in der Wärme digerirt. Die Versuche ergaben, dass sich das schwarze Schwefelgold eben so gut zur Glanzvergoldung eignet, als das Knallgold, nur muss es mit so viel fettem Schwefelbalsam (wie man ihn zum Goldlüster gebraucht)[1] abgerieben werden, dass die Farbe gut und saftig aus dem Pinsel geht. Setzt man sie dann so dick auf, dass das Porzellan nicht durchscheint, so erhält die Vergoldung einen äusserst schönen Glanz. Zugesetztes Chlorsilber hat den oben angegebenen Erfolg, eben so ein Kupfergehalt. Bei der Darstellung dieses Präparats bemerkte der Verf. den nachtheiligen Einfluss, welchen die geringste Spur von Kupfer in der angewendeten Goldlösung hat, aus welcher es zugleich mit dem Golde

1) Vergl. Jahresbericht für 1855. p. 168.

gefällt wird. Das Kupfer lässt sich jedoch aus dem Schwefelgol
leicht durch reine verdünnte Salpetersäure ausziehen.

Dieses Präparat wird, wenn es einmal in weiteren Kreisen bekan
ist, das Knallgoldglanzgold ohne Zweifel verdrängen, weil seine Bere
tung nicht gefährlich ist; überdies kann man die Dicke der aufgetr
genen Schicht weit leichter beurtheilen. Hinsichtlich der aufgetrag
nen Schicht gilt von ihm dasselbe, wie vom Knallgoldpräparat, dass
nämlich nicht fest hält, wenn die Schicht zu dick oder zu dünn aufg
tragen worden ist. Beide Präparate kommen aus den Muffeln b
schwächerem Einbrennen mit mehr Glanz, halten in diesem Falle ab
nicht gut; bei stärkerem Einbrennen halten sie besser, müssen dar
aber gewischt oder etwas polirt werden. Das aufgetragene Knallgol
welches auf dem Scherben grünbräunlich aussieht, wird nach und na
schwarz, und dann erst erhält es seinen Glanz; das Schwefelgoldpr
parat wird nur etwas dunkler.

2) Die erwähnte, im Handel vorkommende zweite Sorte Glan
goldpräparat, von Berlin zu beziehen, ist eine dunkelrothbraune durc
scheinende Flüssigkeit (welche doch nicht ganz dieselbe sein soll, m
welcher die leichte Meissener Vergoldung hergestellt wird). Sie riecl
terpentinartig. Auf eine Glasplatte getröpfelt, verflüchtigt sie sic
sogleich und hinterlässt eine bräunlichgrün durchscheinende Hau
Auf einem Scherben über der Weingeistlampe erhitzt, entzündet si
sich, wird dann schwarz, zuweilen grün, und hinterlässt eine schön
Vergoldung. In einer Glasröhre schwach gekocht, vergoldet sie de
Boden des Glasröhrchens. Man verwendet sie nicht in der Consisten
wie man sie erhält, sondern verdunstet die Flüssigkeit, bis sie dic
genug ist, ungefähr wie dicker Schwefelbalsam. Bei dieser Verdu
stung steigt in Porzellanschalen die Flüssigkeit immer an den Wände
hinauf, und bildet überhaupt solche Streifen, wie sie beim Verdunste
von Terpentinöl und anderen ätherischen Oelen entstehen.

Mit Terpentinöl lässt sich diese Flüssigkeit ohne Niederschlag ve
dünnen. Alkohol und Aether, im Uebermass zugesetzt, bewirken abe
die Fällung eines graubraunen Körpers, welcher abfiltrirt zu eine
schwarzbraunen Masse vertrocknet, die, in einer Glasröhre erhitzt
nach Schwefelkohlenstoff riechende Dämpfe entwickelt und Gold hin
terlässt. Der ungeglühte Niederschlag löst sich in frischer Glanzgold
flüssigkeit, aber nicht in Terpentinöl auf. Die abfiltrirte ätherisch
oder alkoholische Lösung enthält noch etwas Gold, wird aber bein
Verdünnen mit Wasser durch ein sich langsam abscheidendes ätheri
sches Oel weiss getrübt. Wasser, und Kali in Wasser gelöst, ent
ziehen der Glanzgoldflüssigkeit nichts, sie schwimmt unzersetzt darauf
und nach dem Schütteln steigt sie wieder auf die Oberfläche. Mi

kalihydrat eingetrocknet und im gedeckten Tiegel geglüht, hinterlässt das Präparat Gold; die durch Behandlung des Rückstandes mit Wasser erhaltene Flüssigkeit fällt die ersten Tropfen einer Bleizuckerlösung braun und riecht, mit Säure versetzt, deutlich nach Schwefelwasserstoff. Mit Salpeter geglüht, verpufft das Präparat wenig, hinterlässt Gold, und der aufgelöste Salzrückstand liefert, mit Salpetersäure neutralisirt, mit salpetersaurem Silberoxyd viel Chlorsilber. Aus diesen Reactionen folgerte der Verf., dass das Gold in der Flüssigkeit, die ein ätherisches Oel oder eine Aetherart ist, als Chlorgold gelöst und ihr etwas flüchtiger Schwefelbalsam beigemischt ist, welcher ihr die Farbe ertheilt. Dagegen spricht jedoch die Fällung der Goldverbindung durch Aether und Weingeist, in welchen Chlorgold löslich ist. Es wäre sehr zu wünschen, dass ein in derartigen Untersuchungen geübter und mit allen Mitteln ausgerüsteter Chemiker die Zusammensetzung dieses Präparats auf analytischem Wege zu ermitteln suchte. Dasselbe muss durch einen Zufall entdeckt worden sein, wahrscheinlich bei der Bereitung des Goldlüsters.

Der Verf. war bemüht, mit verschiedenen ätherischen Flüssigkeiten, Schwefelbalsam und Chlorgold, wenigstens ein ähnliches Präparat herzustellen. Obgleich ihm dieses nicht gelungen ist, theilt er doch folgende Ergebnisse darüber mit. Als Auflösungsmittel des Chlorgoldes versuchte er Terpentinöl, Lavendelöl, Pechöl, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und Schwefelbalsam (mit Terpentin- und Lavendelöl bereitet); keines dieser Oele löst das Chlorgold in bedeutender Menge auf, vielmehr wird es durch dieselben schnell reducirt. Dagegen löst sich das Chlorgold reichlich in Kreosot auf; Amylalkohol (reines Kartoffelfuselöl) entzieht es sehr rasch seiner wässerigen Lösung, und zwar vollständig. Die Lösung des Chlorgoldes in Kreosot setzt sehr bald metallisches Gold ab. Dagegen kann die Lösung in Amylalkohol gekocht werden, ohne sich zu reduciren; nach tagelangem Stehen an einem sehr warmen Orte aber, wo viel Amylalkohol verdunstet, setzt sich metallisches Gold ab, und zwar in schönen breiten sechsseitigen und dreieckigen Flittern, die alle deutliche Octaëder-Abschnitte sind, den schönsten Goldglanz besitzen und dem Gefässe nicht anhängen.

Die ätherische Goldlösung, d. h. diejenige in Aether (Aethyloxyd), wird durch Terpentinöl, Chloroform, Schwefelkohlenstoff oder Schwefelbalsam (mit Terpentinöl dargestellt) in einigen Augenblicken gefällt; es setzt sich rasch ein nicht sehr glänzendes, bräunliches, metallisches Gold ab. Mit Lavendelöl lässt sich jene Lösung mischen, setzt aber doch über Nacht Gold ab; mit Schwefelbalsam (mit Kienöl oder mit Lavendelöl dargestellt) lässt sie sich ebenfalls mischen; es entsteht eine geringe Trübung, die anfangs kein Gold, sondern Schwe-

fel ist, aber das Gemisch setzt doch nach einigen Tagen Gold ab nach Verlauf von vier Wochen ist diese Fällung noch nicht ganz beendigt. — Bei gelinder Wärme lässt sich die besprochene ätherische Goldlösung eindunsten, wie die fragliche Goldflüssigkeit, ohne viel getrübt zu werden; frisch neben letztere auf einen Porzellanscherben gestrichen und geglüht, verhält sie sich völlig gleich; die Vergoldung hat gleichen Glanz und Haltbarkeit; beide trocknen gleich rasch und eine könnte statt der andern gebraucht werden, wenn die von dem Verf. bereitete nur dieselbe Haltbarkeit besässe, welche auf keine Art zu erreichen war. Die käufliche Flüssigkeit enthält aber jedenfalls wenig oder keinen Schwefeläther, denn sie riecht nicht im Geringsten darnach.

Da die Lösung des Chlorgoldes in Amylalkohol gegen Licht und Wärme viel haltbarer ist, als seine Lösung in Aether, so wurden mit jener entsprechende Versuche angestellt. Alle obigen Zusätze wirkten analog; die Haltbarkeit der Flüssigkeit konnte aber ebenfalls nicht erzielt werden. Das so verschiedene Verhalten der Schwefelbalsam und der ätherischen Oele zum Chlorgold scheint zu der Folgerung zu berechtigen, dass das Geheimniss auf der Anwendung eines ätherischen Oeles beruht, welches das Chlorgold löst, es aber nicht reducirt. Theure ätherische Oele können hierbei nicht in Betracht kommen. Ebensowenig kann in der fraglichen Goldflüssigkeit eine complicirte schwer darstellbare Goldverbindung enthalten sein, welche theuer zu stehen käme, wie z. B. das in Schwefelammonium lösliche Goldcyanür AuCy, oder das in Alkohol und Aether sehr lösliche Goldcyanid $AuCy_3$, oder Goldcyanür-Ammoniumcyanür $AuCy + NH_4Cy$. Der im Präparat enthaltene Schwefelbalsam hat die Chlorgoldlösung nur zu verdicken und von ihm kommt die Reaction auf Schwefel.

Die besprochene im Handel vorkommende Glanzgoldflüssigkeit hat entschiedene Vorzüge vor dem Knallgoldglanzgolde; denn sie liefert nicht nur eine eben so haltbare Vergoldung wie dieses, sondern das Gold kommt auch bei reinlicher Behandlung mit einem solchen Glanze aus den Muffeln, wie ihn das bestpolirte Gold nicht hat; man ist also bei dem fraglichen Präparat des Polirens ganz überhoben und man kann auch Stellen glänzend vergolden, z. B. Vertiefungen, wo das Poliren unmöglich auszuführen wäre; überdies ist die Goldlage viel dünner, so dass selbst bei höherem Preise des Goldes in diesem Präparate der Consument noch erspart. Nur die missliche Eigenschaft hat das fragliche Präparat, dass es sich nicht auf bemaltem Porzellan mit den Farben einbrennen lässt, was eben seinem Chlorgehalt zuzuschreiben ist, welcher bekanntlich auch in dem Falle auf die Farben schädlich wirkt, wenn durch salpetersaures Quecksilberoxydul gefälltes Gold an-

gewendet wird, welchem Quecksilberchlorür (Calomel) beigemischt ist. Bei zugleich bemalten Gegenständen wendet man daher fast nur das Knallgoldglanzgold an; dagegen benutzt man die Berliner Goldflüssigkeit zur Vergoldung ganz weisser Pièces, und dazu sind ihre Eigenschaften unübertrefflich. Die Haltbarkeit der letzteren Vergoldung ist aber auch nicht grösser, als die des Knallgoldpräparats; sie verträgt ebensowenig Reibung oder Abnutzung.

Ob ein Gegenstand durch gefälltes metallisches Gold oder durch ein Glanzgoldpräparat vergoldet ist, lässt sich mit Sicherheit nicht durch Streichen mit dem Finger, mit Leder oder durch Kratzen mit den Nägeln u. s. w. beurtheilen. Führt man aber die vergoldete Fläche einige Male gegen das Haupthaar, so nimmt dieses die Glanzvergoldung wie eine feine Feile weg, wogegen die echte Vergoldung davon nicht leidet.

Eine sehr beachtenswerthe Abhandlung über Bearbeitung des Ziegelgutes und Behandlung desselben beim Ziegelstreichen ist von Grubitz in Magdeburg veröffentlicht worden [1]).

Eine Maschine zur Anfertigung von Röhren und Ziegeln erhielt C. Schlickeysen [2]) und eine Maschine zum Formen der Ziegel J. P. Oates [3]) für England patentirt.

P. Rittinger [4]), k. k. Sectionsrath, macht Mittheilungen über auf der Pariser Ausstellung befindlich gewesene Modelle continuirlich wirkender Ziegelöfen von Demimuid und Guevel.

Zur Herstellung von künstlichen Steinen schlägt W. Hutchison [5]) vor, Sand, Kies, Gyps, Kalk u. s. w. zu erhitzen, sie in der Hitze mit Harz oder mit pechartiger Masse, welche beim Destilliren des Steinkohlentheers zurückbleibt, zu vermischen und der Masse durch Pressen in erwärmte Formen die Gestalt zu geben, welche sie haben soll. Auf ein Volumen Sand nimmt man etwa $^1/_4$ Vol. Steinkohlentheerpech und $^5/_{32}$ Vol. Sand.

W. A. Gilbee [6]) schlägt die Verkieselung von kalkigen

---

1) Grubitz, Zeitschrift für Bauwesen 1855. p. 566; Polyt. Centralbl. 1856. p. 410.

2) Schlickeysen, London Journal of arts, July 1856. p. 20; Dingl. Journ. CXLII. p. 88.

3) Oates, London Journal of arts, March 1856. p. 75; Polyt. Centralblatt 1856. p. 608.

4) Rittinger, Dingl. Journ. CXL. p. 268.

5) W. Hutchison, London Journal of arts, June 1856. p. 336; Polyt. Centralbl. 1856. p. 956.

6) W. A. Gilbee, London Journ. of arts, June 1856. p. 345; Polyt. Centralbl. 1856. p. 956.

und anderen Steinen zum Behufe ihrer Härtung durch Bespritzen mit einer Lösung von kieselsaurem Kali vor.

Eine sehr interessante Abhandlung über die Geschichte und Technik der Cameen ist im Original [1]) nachzulesen.

---

1) Gewerbvereinsblatt der Provinz Preussen 1855. p. 106; Polyt. Notizblatt 1856. p. 5 u. 21.

V. Nahrungsmittel.

Getreide, Mehl, Brot, Zucker, Traubenzucker, Knochenkohle, Kaffee und Surrogate, Cacao und Chocolade, Tabak, Bier, Wein, Spiritus, Liqueur, Parfümerie, Essig, Milch, Butter, Käse, Fleisch.

Getreide.

Die Conservirung des Getreides[1]) ist bei den klimatischen Verhältnissen Frankreichs und den Missernten des letzten Jahrzehntes noch immer eine der brennendsten Fragen. Es scheint, dass die Vernichtungen durch den Kornwurm den französischen Landwirthen weit häufiger den empfindlichsten Schaden bereiten, als es bei uns der Fall ist.

Wir schildern im Folgenden in der Kürze die auf der Pariser Ausstellung des Jahres 1855[2]) ausgestellten Vorrichtungen zum Reinigen und zum Conserviren des Getreides. Vor Allem zeigte sich das Streben der Franzosen, die horizontalen Siebe durch Cylindersiebe zu ersetzen und zugleich eine möglichste Sortirung der Körner zu bewirken, in die Augen fallend. Zunächst dann die Einrichtung zu dem Zweck der Vertilgung der Kornwürmer. Hinsichtlich der ersteren Construction ist erwähnenswerth, dass sich in Frankreich viele Fabriken mit der Fabrikation der Bleche zu den Cylindersieben beschäftigen und diese in einer Vollkommenheit geliefert werden, wie man sie anderswo nicht erreicht.

Von allen Getreidereinigungsmaschinen der Ausstellung war anerkannt die vollendetste die von Vachon u. Co. zu Lyon, bekannt unter dem Namen *Trieur-Vachon*. Schon auf der Londoner Ausstellung des Jahres 1851[3]) hat dieselbe unter allen Rivalen den

1) Jahresbericht f. 1855. p. 176.

2) Amtlicher Bericht über die allgemeine Pariser Ausstellung im Jahre 1855, Berlin 1856. p. 178 u. W. Hamm, der landwirthschaftl. Theil der Pariser Ausstell., Leipzig 1856. p. 51.

3) Amtl. Bericht über die Londoner Ausstellung im Jahre 1851, Berlin 1852. Bd. I. p. 774.

Sieg davon getragen, so auch nun in Paris. Sie vereinigt das Princip der Windfege mit dem der Blechcylinder; die in den Trichter eingeschütteten Samen laufen über ein schrägliegendes Sieb — während dem sie der Windwirkung einer Flügelwelle ausgesetzt sind, welche Spreu, Strohtheile u. s. w. absondert — herab in ein cylinderförmiges, aus durchlöcherten Blechtafeln bestehendes Sieb, das sich fortwährend in der Richtung seines Halbmessers umdreht und zugleich hin und her schüttelt. Durch die vorderen Löcher desselben und durch die halbkugelförmigen Höhlungen in seinem zweiten Theile werden Trespen, Kornraden, Hederich, Senf, schwere und leichte Körner u. s. w. von einander gesondert ausgeschieden. Die ganze Construction[1]) ist überaus sinnreich und wirksam. In Hinsicht auf die Vollkommenheit der Arbeit lässt sie nichts zu wünschen übrig, dagegen hat sie den Uebelstand, dass sie viel zu wenig fertig macht, dann ihre Complication und in Folge dessen ihr hoher Preis.

Aehnlich construirt ist die Maschine von Pernollet aus Ferney-Voltaire. Das zu reinigende Getreide fällt aus einem mit Stellschieber versehenen Trichter in einen liegenden Siebecylinder und aus den Löchern desselben durch die Rotation in vier darunter angebrachte Abläufe. Es sortirt sich dasselbe, den vier verschiedenen Löcherformen des Cylinders entsprechend, in trespenartige Samen, runde Samen, Saatkorn und grosse Samen mit Steinen. Die Maschine arbeitet gut; von der deutschen Samensonderungsmaschine (Korn- und Leinklapper) unterscheidet sie sich nur durch die cylindrische Gestalt der Siebe. Lefranc-Thirion aus Bar le Duc hatte statt des rotirenden Blechcylinders einen festen Cylinder von Eisendraht in verschiedenen Formen angewendet, in dessen Inneren eine mit schrägstehenden Bürsten versehene Welle sich umdreht und die Samen durchdrückt.

Aus England war die bekannte Getreidereinigungsmaschine von Hornby[2]) ausgestellt, welche sich von allem Verwandten durch die Stachelwalze unterscheidet, welche das Stroh auswirft, so dass es möglich ist, derselben das Getreide, wie es die Dreschmaschine liefert, aufzuschütten.

Wie im Eingange erwähnt, ist der Kornwurm, der schwarze, *Calandra granaria*, hauptsächlich aber der weisse, *Oecophora granella*, in Frankreich mehr als irgend anderswo die Geissel des Landwirthes. Vergebens waren seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts, bis zum Jahre 1847, in welchem er fast ein Viertel der Vorräthe des Landes

---

1) Die Getreidereinigungsmaschine von Vachon ist abgebildet im o. a. Werke von Hamm, p. 56.

2) Vergl. W. Löbe, Encyclopädie d. Landwirthschaft, Leipzig 1850; Bd. I. p. 594; u. W. Löbe, Handbuch d. Landwirthschaft, Leipzig 1856. p. 304.

zu Nichte machte, alle Versuche zu einer gründlichen Ausrottung des verderblichen Insectes, Anwendung von grosser Wärme, Dampf, Röstung, von hermetisch verschlossenen Gefässen und beweglichen Kornspeichern etc. erwiesen sich sämmtlich als ungenügende Mittel. Tüchtiges und unermüdetes Durchschaufeln der Getreidevorräthe war und blieb stets das sicherste Verfahren, aber leicht begreiflich half es nur, wenn es wirklich gründlich und möglichst oft wiederholt ausgeführt ward. Dies führte den Professor Doyère zur Construction seiner einfachen Maschine, welche er *tue-teigne* (Kornwurmvertilger) [1]) nannte und die sich vortrefflich bewährte. C. Herpin in Metz [2]) hatte gleichfalls einen Kornwurmvertilger ausgestellt, dessen Princip dem vorerwähnten völlig ähnlich ist, nur dass das Getreide vorher zwischen Bürsten passiren musste. Die Construction von Doyère, als die einfachere und dauerhaftere, verdient jedenfalls den Vorzug.

Der Civilingenieur Chausserot aus Paris hatte einen aus hohlen Backsteinen gemauerten Getreide-Silo ausgestellt, durch dessen Inhalt mittelst einer Feuervorrichtung der Rauch von Holzkohlen hindurchzog. In den hohlen Backsteinen circulirte kalte Luft.

Empfehlenswerth erschien eine Vorrichtung von G. v. Coninck [3]) zu Havre, welche darin besteht, dass sieben Kammern mit Wänden von feinem Drahtnetz und durch gröbere Netze getrennt, nach dem Systeme der bekannten Getreidethürme, übereinandergereiht und mit Weizen gefüllt sind. Durch Oeffnung eines Schiebers in der untersten Kammer setzt sich die ganze Getreidesäule in Bewegung, wird dadurch mit geringer Kraft umgeschaufelt, mit der Luft in Berührung gebracht. Durch ein Löffelwerk wird darauf das ausgelaufene Getreide wieder in die oberste Kammer gehoben. v. Coninck rühmt von seinem Systeme, dass es sich ebensowol den grössten, wie den kleinsten Getreidemengen anpassen lasse, dass die Aufbewahrung sehr billig sei, dass der kleine Landwirth es in beweglicher Form anwenden könne, in welcher es in einer drehbar an zwei in der Mitte angebrachten Axen aufgehängten hohlen Säule bestehe und dass er dadurch bedeutend an Raum spare, dass Mäuse und Ratten seine Ernten nicht vermindern können und dass er im Stande sei, sein Getreide mit einer 6—7fach geringeren Arbeit als sonst umstechen, lüften und sieben zu können. In der That scheinen diese Vorzüge nicht übertrieben.

C. Salaville [4]) empfiehlt zur Conservation des Getreides einen

1) Jahresber. f. 1855. p. 176; s. auch Dingl. Journ. CXXXIX. p. 450.

2) Jahresbericht für 1855. p. 174.

3) Pariser Ausstellungsbericht, Berlin 1856. p. 178; Dingl. Journ. CXL. p. 267; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1331.

4) C. Salaville, Rep. of Patent-Invent. June 1856. p. 474; Polyt. Centralbl. 1856. p. 959.

Apparat, welcher aus mehreren Centrifugalventilatoren besteht, die die äussere Luft einsaugen und in einen Sammelbehälter treiben. Auf diesem Behälter stehen in zwei Fuss Entfernung von einander verticale eisenblecherne, oben geschlossene Cylinder, deren Wand mit kleinen Löchern versehen ist. Aus diesen Löchern strömt die Luft aus und gelangt zwischen das Getreide, welches in dem Raume zwischen den Cylindern enthalten ist.

Messent[1]) hat einen Apparat zum Trocknen des Getreides und aller Art von Körnern mittelst trockner Luft beschrieben. Es ist bekannt, dass zur Darstellung schöner Mittelsorten das Waschen des Getreides unerlässlich ist, allein es kann dies, des Trocknens wegen, nur in wärmeren Gegenden geschehen. Um das Trocknen des gewaschenen Getreides in freier Luft zu bewirken, lässt man es ablaufen, breitet es auf einem Breter-, Gyps- oder Steinboden in etwa 4 Zoll hohen Schichten aus, zieht Furchen hindurch und lässt Sonne und Luftzug darauf einwirken, so dass die Feuchtigkeit der Körner verdunstet wird. Aber selbst in warmen Klimaten ist dieses Trocknen während des Winters nicht oder nur mit geringen Mengen ausführbar. In dem Apparat von Messent ist nun die warme Luft durch trockne ersetzt; er besteht aus einem Ventilator, welcher die getrocknete Luft ansaugt, dieselbe in den Trockenapparat treibt, wo sie sich mit Feuchtigkeit sättigt und dann in die Atmosphäre ausströmt. Die Menge der einzutreibenden trocknen Luft steht demnach im Verhältniss zu der Menge der Feuchtigkeit im Getreide, welches getrocknet werden soll. Hinsichtlich der Beschreibung des Apparates sei auf die Abhandlung selbst verwiesen.

Die Luft, welche der Ventilator ansaugt, wird vorher mittelst gebrannten Kalkes ausgetrocknet. Der so benutzte Kalk lässt sich zur Mörtelbereitung verwenden.

Lenger[2]) nahm wahr, dass in einigen Gegenden Luxemburgs, wo die Sitte herrscht, an Mariähimmelfahrt gewisse gewürzhafte Kräuter (Wermuth, Salbei, Beifuss, Raute, Kamille u. s. w.) in der Kirche weihen zu lassen und auf den Estrich zu hängen, der Kornwurm nicht vorkommt, während dicht daneben in französischen Bezirken der Kornwurm grosse Verheerungen anrichtet. Er giebt an, dass es ihm gelungen sei, aus einem grossen, von Kornwürmern reichlich heimgesuchten Getreidehaufen die Thiere in sechs Stunden ganz zu vertreiben, so dass die Wände der Fruchtkammer ganz damit überzogen erschienen, und dies durch das einfache Mittel, dass er einige Wermuthzweige in

---

1) Messent, Génie industr. Févr. 1856. p. 83; Dingl. Journ. CXLI. p. 143.

2) Lenger, Aus dem Génie industr. durch die schweizer. polytechn. Zeitschrift 1856. p. 92; Dingl. Journ. CXLI. p. 468.

den Getreidehaufen steckte. Lenger meint, dieses einfache und kostenlose Mittel sei der allgemeinsten Verbreitung werth.

Ueber die Aufbewahrung des Getreides im Grossen ist auch von Léon Dufour[1]) ein Verfahren mitgetheilt worden, welches sich schon seit 20 Jahren vollkommen bewährt hat. Es besteht einfach darin, das reine und trockne Korn sogleich nach der Ernte in Fässer zu füllen, deren herausgeschlagener oberer Boden durch einen gut passenden, mit einem grossen Stein zu beschwerenden Deckel ersetzt ist. Diese Fässer sind eben so viele Getreidesäulen, und der Raum des Kornspeichers wird dadurch verdreifacht. Dass letzterer trocken sein muss, versteht sich, er muss aber auch finster sein, daher man seine Läden geschlossen zu halten hat. Dufour hält es durchaus nicht für nothwendig, dass das Getreide vom Luftzuge berührt werde. Die Luft führt demselben allerlei zerstörende Agentien zu und das Licht begünstigt die Entwickelung mehrerer Keime.

Ueber die Anwendung des Arseniks zum Beizen des Saatkorns sind von Boussingault[2]) wichtige Mittheilungen gemacht worden, aus welchen wir im Folgenden das Wichtigste folgen lassen.

Man benutzt zum Beizen des Getreides bekanntlich Kalk (weshalb das Beizen auch Kalken oder Kälken genannt wird), Holzasche, Jauche, Kochsalz, Alaun, Glaubersalz, Kupfervitriol, Grünspan, arsenige Säure und Schwefelarsenik (Realgar und Operment). Jede dieser Substanzen erfüllt den beabsichtigten Zweck, das Getreide vor dem Brande zu bewahren. Die Anwendungsweise hängt natürlich von den Eigenschaften der gewählten Substanzen ab; so werden sie, wenn sie sehr wenig löslich sind, als Pulver auf das vorher befeuchtete Korn gestreut; die im Wasser leicht löslichen lässt man vom Saatkorn einsaugen. Sehr oft werden mehrere Beizmittel neben einander angewandt. Nach Marshall befeuchten die Pächter in Norfolk das Saatkorn mit einer Kochsalzlösung, ehe sie es mit Kalk bestreuen; dies ist das von Mathieu de Dombasle empfohlene Verfahren, nur mit dem Unterschied, dass er das Kochsalz durch Glaubersalz ersetzt.

Mit wenigen Ausnahmen sind die zum Beizen gebräuchlichen Substanzen alle giftig. Der Kalk wirkt selbst in gewissem Grade giftig, er verliert aber nach seiner Anwendung seinen kaustischen Zustand sehr schnell, indem er sich mit der Kohlensäure der Luft verbindet, daher bald nicht mehr Kalkhydrat, sondern ein völlig unwirksames kohlensaures Salz das gebeizte Korn umhüllt.

---

1) Léon Dufour, Compt. rend. Oct. 1855. No. 14; Dingl. Journ. CXXXIX. p. 159.

2) Boussingault, Ann. de Chim. et de Phys. Avril 1856. p. 458; Dingl. Journ. CXLII. p. 61.

Trotz aller bisherigen Bemühungen, das Arsenik als Beizmittel des Saatkorns zu verbannen, ist der Gebrauch desselben in mehreren Gegenden noch beibehalten worden. Das Beizen hat nun zwei Zwecke zu erfüllen: es soll einmal die Ernte vor dem Brande bewahren und das andere Mal die Ernte vor den Feldmäusen schützen. Das mit Kochsalz, Glaubersalz und Kalk behandelte Saatkorn ist zwar gehörig vorbereitet, um die Entwickelung von Kryptogamen zu verhindern, aber gewiss nicht, um den Feldmäusen zu entgehen; es ist sogar wahrscheinlich, dass durch jene Vorbereitung deren Appetit erst recht gereizt wird.

Das im Jahre 1807 von B. Bresvôt als eines der kräftigsten Schutzmittel gegen den Brand empfohlene Beizen mit Kupfervitriol sollte anscheinend allen Anforderungen genügen; es erhält auch mit jedem Jahre eine grössere Verbreitung. Aus den von Boussingault angestellten Versuchen geht aber hervor, dass die Anwendung des Kupfervitriols die Ernten gegen die Zerstörung durch Mäuse nicht im Geringsten zu schützen vermag. Wird nämlich dieses Salz in kleiner Menge angewendet, so fressen die Mäuse das gebeizte Saatkorn, ohne üble Folgen zu verspüren. Wendet man dagegen den Vitriol in grösserer Menge an, so entgehen die Thiere, indem sie die Getreidekörner schälen, wieder der Wirkung des Kupfersalzes.

Das eigentliche Kalken, wobei nur der Kalk als Beizmittel angewendet wird, um den Keimkörnern der Kryptogamen die Lebensfähigkeit zu benehmen und dadurch deren Entwickelung zu hindern [1], führt man in der Weise aus, dass man das Getreide befeuchtet und darauf mit Kalk bestreut, so dass derselbe an dem Getreide hängen bleibt. 11—12 Liter Wasser sind genügend, um 1 Hektoliter Weizen gehörig zu befeuchten, auf welchem dann 2 Kilogr. frisch gelöschter Kalk verbreitet werden. Wird nun dem Kalke, oder der Holzasche, oder der Düngerjauche Arsenik beigegeben, so wird die Eigenschaft dieser Substanzen, den Brand zu verhindern, ohne Zweifel nur in sehr geringem Grade erhöht; aber gewiss erhalten sie dadurch die Eigenschaft, das Saatkorn auch gegen schädliche Thiere zu schützen. Nach Boussingault eignet sich besonders das *arsenigsaure Natron*, die Ernte gegen Kryptogamen und das Saatkorn gegen Mäuse zu schützen.

---

1) Nach Emil Wolff (d. naturgesetzlichen Grundlagen des Ackerbaues, 3. Aufl. Leipzig 1856. p. 489) haben die als Beizmittel angewendeten Substanzen den doppelten Zweck, die Keimkraft des Samens zu erwecken, den Process des Keimens selbst zu beschleunigen, dann ausserdem die in den Samenkörnern in ihren ersten Keimen vielleicht vorhandenen Krankheitsstoffe, namentlich den Brand im Weizen, zu zerstören und deren Eintreten bei der sich weiter entwickelnden Pflanze möglichst zu verhindern. Das Beizen des Samens ist im Princip der Samendüngung sehr ähnlich. W.

Es ist gesagt worden, dass das Saatkorn schon dadurch genügend gesichert werden könne, wenn man demselben durch Abkochungen von Coloquinten, weisser Niesswurz, Wermuth oder Nux vomica einen bittern Geschmack ertheile. Der Hauptzweck wird jedoch durch diese Mittel vollständig verfehlt, denn es ist nicht wahrscheinlich, dass diese bitteren Substanzen die Ernte gegen den Brand zu schützen vermögen. Ohne Zweifel werden die Feldmäuse das mit solchen Substanzen getränkte Saatkorn nicht berühren, aber die Saat wird gegen ihre Angriffe nur einige Tage lang geschützt bleiben, weil bald die Keimung eintritt und die Würzelchen und Keime der jungen Pflanze, in welchen der giftige Stoff nicht enthalten ist, den Nagern zur Nahrung dient. Nach der Ansicht von Boussingault muss das Saatkorn gefressen werden können und dann tödten; es muss zugleich Lockspeise und Gift sein.

Nach den Berechnungen von Boussingault wird der geringe Schaden, welcher durch das Verzehren von Körnern durch die Mäuse erwächst, reichlich durch das todte Thier, das als Dünger wirkt, aufgewogen. Mit 1 Liter mit Arsenik gebeizten Weizens kann man 2071 Feldmäuse vergiften, folglich hat man für den Preis eines Liters Weizen, 20 bis 25 Centimes, 62 Pfd. todter Thiere; für 40 Centimes erhält man demnach 1 Centner solcher Thiere, welcher mindestens 25 Pfd. Fleisch, Blut und Knochen im trocknen Zustande repräsentirt und die Elemente von etwa 30 Litern Weizen enthält.

Um die Gefahr, welche mit der Anwendung des Arseniks zum Beizen des Saatkorns verknüpft ist, zu vermindern, ist der gewiss beachtenswerthe Vorschlag gemacht worden, dem zu landwirthschaftlichen Zwecken bestimmten Arsenik einige Procente eines Gemenges von Eisenvitriol und gelbem Blutlaugensalz zuzusetzen; sollte Arsenik aus Versehen oder absichtlich einem flüssigen Nahrungsmittel zugesetzt werden, so ertheilt es, wenn es auf die angegebene Weise denaturalisirt worden ist, demselben eine schmutzige blaue Farbe, welche stets auffallend genug ist, um sofort Verdacht zu erwecken.

Mehl[1]).

Gleiche Anforderungen, wie an die Landwirthschaft, stellt unsere Zeit auch an die das Getreide umformenden Gewerbe, an Mehlbereitung und Bäckerei, auch hier pocht der Fortschritt immer lauter an und begehrt ungestüm nach Einlass. Vergleicht man die kleinen Mühlen Deutschlands an den idyllischen Bächen im „kühlen Grunde" mit den künstlichen Mehlbereitungsanstalten Frankreichs und Eng-

1) Vergl. Pariser Ausstellungsbericht, Berlin 1856. p. 183.

lands, so muss man anerkennen, dass das früher so einfache Gewerbe des Müllers in ein anderes und zwar grossartiges Stadium getreten ist, in welchem der Müller als Fabrikant — als Producent und Kaufmann auftritt.

Zur Veranschaulichung der in der Mehlbereitung und Bäckerei ausführbaren Verbesserungen wurde in Paris nach den Kornpreisen vom 30. Oct. 1855 nachstehende Berechnung angelegt: Es kosteten damals 100 Kilogr. (= 2 Zollcentner) Weizen 47 Fr. = 22 fl. Aus diesem Quantum Korn wurden nach dem bisher gebräuchlichen Verfahren gewonnen:

1) 69 Kilogr. Weissmehl, welches 91,798 Grm. Weissbrot gab, das Kilogr. zu 58 Centimes	53 Fr.	24	Cent.
2) 6 Kilogr. Schwarzmehl, daraus 7,981 Grm. Schwarzbrot, das Kilogramm zu 50 Centimes	3 „	99	„
3) 19 Kilogr. Kleie, wovon 100 Kilogr. 10 Fr. kosten	1 „	90	„
4) 6 Kilogr. Abfall			
Totalsumme	59 Fr.	13	Cent.

Nach süddeutscher Münze berechnet, wurden demnach für ein Quantum Korn im Werth von 21 Gulden nach dessen Umwandlung in Brot 27 fl. 51 kr. gezahlt, also fast 7 fl., weit mehr als 25 Proc. kostete eine Umwandelung, welche nur die Arbeit von ein paar Mühlsteinen während $1^1/_2$, die Arbeit eines Bäckerburschen während 2 Stunden und das zum Backen nöthige Brennmaterial erfordert. Die nämlichen Productionskosten für 100 Kilogr. Brot in der *boulangerie centrale du bureau de bienfaisance* sollen sich nur auf 4 Fr. (= 1 fl. 51 kr.) belaufen.

Nach dieser Berechnung ist allein durch den Betrieb im Grossen und durch eine Concentration eine Ersparniss von Kosten weit über die Hälfte erreichbar.

Die Pariser Industrieausstellung des Jahres 1855 hat eine reiche Auswahl von Hülfsmitteln und Apparaten geboten, welche grosse Fortschritte in der Mehlfabrikation beurkunden.

Die wichtigste Verbesserung im Mühlwesen ist unstreitig die Einführung kalter Luft zwischen die gegen einander arbeitenden Flächen der Mühlsteine. Der kalte Luftstrom durchdringt die Getreideschicht von dem Augenblick an, wo sie den Rumpf verlässt, bis sie durch die reibende Wirkung der Steine vollständig in Mehl übergeführt ist. Durch den kalten Luftstrom wird ein jedes noch ganze oder schon zum Theil zerkleinerte Korn von dem daneben befindlichen getrennt und das Zusammenkleben derselben und somit auch das Verstopfen der scharfen Mahlflächen, aus denen die arbeiten-

den Flächen der Mühlsteine bestehen, verhütet. Er hebt die durch die Reibung entstehende Wärme, welche die Qualität und Menge des zu producirenden Mehles beeinträchtigt, auf, vertheilt das Getreide in allen Zuständen seiner Zerkleinerung gleichförmig über die Mahlflächen und scheidet die fein gemahlenen Theile schnell ab.

Die neueste Erfindung auf diesem Gebiete ist die von Alex. White[1]) in Glasgow. Nach seinem Systeme wird das Getreide auf eine einfache und sinnreiche Weise zuerst einem Walzen unterworfen, ehe es zwischen die eigentlichen Mahlflächen der Steine gelangt, und die Wirkung dieser letzteren wird durch zweckmässige Vertheilung kalter Luftströme innerhalb der Steine und zwischen denselben, sowie zwischen dem Mahlgute bedeutend erhöht.

Ist der obere Stein der Läufer, so befindet sich die Haue oder das Verbindungsstück zwischen dem Mühleisen und dem Steine oben, und zwar so, dass sie gleichzeitig als Unterlage für die das Mahlen vorbereitenden Quetschwalzen dient. Diese Quetschwalzen, von denen zwei vorhanden sind, sind ähnlich den Walzen zum Zerkleinern des Schiesspulvers und des Thons eingerichtet, und laufen lose auf Stiften, welche an einem darüber befindlichen Querbaume befestigt sind. Dieser Querbaum ruht mit seinen beiden Enden auf Säulen ausserhalb des Mühlsteingehäuses und kann durch Schrauben in verschiedene Höhen eingestellt werden. Ueber diesem Querbaume liegt der Rumpf, und das in diesen aufgeschüttete Getreide fällt durch eine Oeffnung im Baume und aus dieser auf die vom Mühleisen getriebene Walzfläche. Die Umdrehung der flachen Scheibenwalze ertheilt den beiden Quetschwalzen Umdrehungen um ihre Axen, wodurch das aufgeschüttete Getreide zwischen den Walzflächen zerquetscht wird. Alle zu dieser Operation des Walzens gehörigen Theile liegen in dem oberen Steine, dessen Auge den hierzu erforderlichen Raum darbietet. Das zerquetschte Getreide fällt nun von der Walzfläche nieder auf eine gewellte Vertheilungsplatte, welche gleichzeitig als Zuführungsmittel für die kalten Luftströme zu den Mahlflächen dient. Der Vertheiler ist, um die Vertheilung des gewalzten Getreides zu beschleunigen, oben radial gewellt oder gekerbt und so aufgestellt, dass er in jeden Stein zur Hälfte hineinreicht und, ohne den Bodenstein zu berühren, eine drehende Bewegung annehmen kann. Der Vertheiler ist hohl und für den Durchgang der kalten Luft in Kammern getheilt. Die Durchgänge für die Luft bestehen in fünf — auch mehr oder weniger — horizontalen gekrümmten Kanälen, deren äussere offene Enden mit der Linie der Mahlfläche abschneiden, welche durch die für die Aufnahme

1) Alex. White, The Pract. Mech. Journ. June 1856. p. 57; Polyt. Centralbl. 1856. p. 963.

des Vertheilers in den Steinen ausgearbeiteten Vertiefungen vorgeschrieben sind. Die anderen Enden der Kanäle münden in eine oder mehrere mittlere Oeffnungen in der Vertheilungsscheibe; diese mittleren Oeffnungen stehen an der unteren Fläche des Vertheilers mit den niedergehenden, in Trompetenmundstücke endigenden Luftröhren, welche durch das Auge des Bodensteins hindurchgehen und zur Aufnahme der kalten Luft dienen, in Verbindung. Die Wirkung des in Kammern getheilten Luftvertheilungsapparats besteht nun in Folgendem: Der obere Stein saugt bei seiner Umdrehung kalte Luft aus den aufsteigenden Röhren an und giebt sie durch die äusseren Mündungen der horizontalen Kanäle an den Vertheiler ab, wobei die Luft kräftig gegen das Mahlgut geleitet wird, und zwar gerade an der Stelle, an welcher das eigentliche Mahlen beginnt. Auf diese Weise erfolgt das Mahlen sehr schnell und gut, und Getreide und Mehl werden vollständig kalt und in gutem Zustande erhalten.

Verbesserungen an Getreidemühlen[1]) und Grützreinigungsmaschinen[2]) liess sich Cabanes für Frankreich patentiren.

T. Moore[3]) erhielt für England eine Mühle zum Mahlen von Korn patentirt, bei welcher er Mahlflächen aus Stahl und aus Stein mit einander verbindet. Die erste und obere Mahlfläche besteht aus einem vertikalen Stahlkegel, welcher innerhalb eines entsprechend geformten festen Konus rotirt. Das Getreide wird aus einem Rumpfe zwischen die Stahlkegel eingeführt und auf seinem Wege durch dieselben zermalmt und in Schrot verwandelt. Zu diesem Zwecke eignen sich stählerne Mahlflächen besser als steinerne. Von hier aus fällt der Schrot zwischen die horizontalen Mühlsteine, welche den Schrot in Mehl verwandeln. Der Vortheil dieser Anordnung besteht darin, dass zu jedem Theile der Mahloperation gerade das Material verwendet wird, welches sich am besten dazu eignet, der Stahl zum Zerschroten des Getreides und die Steine zum Verwandeln des Schrotes in Mehl.

J. Maas und J. Adams[4]) haben eine eigenthümliche Anordnung der Mühlsteine beschrieben, welche Fig. 23 im vertikalen Längendurchschnitte zeigt. Die wirkenden Theile der Mühlsteine sind hierbei die äussere Peripherie des Läufers *A* und die innere des festen

---

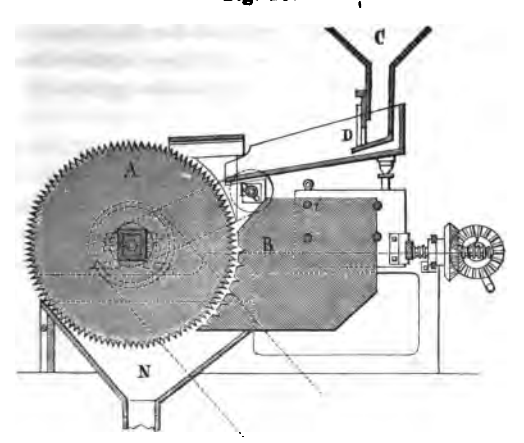
1) Cabanes, Génie industriel, Mai 1856. p. 257; Polyt. Centralbl. 1856. p. 967.

2) Cabanes, Génie industriel, Mai 1856. p. 265; Polyt. Centralbl. 1856. p. 972.

3) T. Moore, Mechan. Magazine, May 1856. p. 505; Polyt. Centralbl. 1856. p. 974.

4) J. Maas u. J. Adams, London Journ. of arts, March 1856. p. 157; Polyt. Centralbl. 1856. p. 606.

Fig. 23.



Steines, welche gegen die Peripherie des Läufers so gestellt ist, dass zwischen beiden das Getreide hindurchfallen kann. Die obere Kante des festen Steines ist zugeschärft, wodurch ein Trichter zum Einfüllen des Getreides gebildet wird. Auch zwischen den mahlenden Flächen ist oben mehr oder weniger Zwischenraum gelassen, damit die Körner ungehindert eintreten können; nach unten aber wird dieser Zwischenraum immer enger. Die zu mahlenden Körner werden in den Rumpf *C* aufgegeben und gelangen durch den Rüttelkasten *D* zwischen die Steine; der Trichter *N* nimmt die gemahlenen Körner auf. Der Läufer macht ungefähr 100 Umdrehungen in der Minute. Das Mehl geht in wenigen Sekunden zwischen den Steinen durch und kann sich nicht erhitzen. Mit Hülfe einer Schraube kann der feste Stein *B* dem Läufer näher oder entfernter gerückt und somit die Entfernung zwischen beiden Steinen nach der Grösse der Körner oder der Feinheit des herzustellenden Mehls regulirt werden. Beim Mahlen von Weizen ist es zweckmässig, denselben vorher zwischen ein paar Walzen zu schroten.

Ueber Untersuchung von Mehl und Brot hat Geissler [1]) eine Abhandlung geschrieben, welche nichts Neues und Eigenthümliches enthält; das Nämliche gilt auch von einer Arbeit F. Vorwerks [2]) über Mehluntersuchungen.

Nach Wittstein [3]) lässt sich Mutterkorn im Mehle

1) Geissler aus dem Julihefte des Archivs d. Pharmacie im Jahrbuch f. Pharmacie VI. p. 297.

2) F. Vorwerk, Jahrbuch f. Pharm. V. p. 23.

3) Wittstein, Vierteljahrsschrift für prakt. Pharm. Bd. IV. p. 536;

dadurch nachweisen, dass Mehl oder Brot, das nur $^1/_{75}$ Mutterkorn enthält, beim Uebergiessen mit gewöhnlicher Kalilauge einen eigenthümlichen Häringsgeruch, von einer flüchtigen organischen Base, dem *Trimethylamin* (C_6H_9N, früher für *Propylamin* gehalten) herrührend, entwickelt.

Da die betrügerischen Zusätze zum Getreidemehl von Jahr zu Jahr sich mehren und Mehluntersuchungen gegenwärtig weit häufiger vorkommen, als früher, so glauben wir Manchem einen Dienst zu erweisen, wenn wir die Literatur der letzten 6—8 Jahre, Mehlverfälschung und Mehluntersuchung betreffend, in Folgendem zusammenstellen:.

Villain [1]) empfiehlt, um im Getreidemehl einen Zusatz von *Bohnen- oder Wickenmehl* zu erkennen, den Kleber des verdächtigen Mehles darzustellen, welcher sich durch Zusammenhang, Elasticität und Farbe wesentlich von dem des reinen Mehles unterscheidet. Lassaigne [2]) benutzt hierzu eine Eisenvitriollösung, welche einen Aufguss von reinem Mehl gelblich, von Mehl mit Bohnen vermischt, flaschengrün färbt. Nach Donny [3]) wendet man nach einander Salpetersäure und Ammoniak an. Unvermischtes Getreidemehl zeigt dabei nichts Auffallendes, Bohnenmehl aber eine dunkelrothe Färbung; behandelt man nach ihm bohnenmehlhaltiges Getreidemehl mit Kalilösung, so bleibt ungelöste Cellulose zurück, welche unter dem Mikroskop deutlich wahrnehmbar ist, während unverfälschtes Mehl keine Cellulose zurücklässt. Eine Verfälschung mit *Maismehl* soll nach Filhol [4]) an der eigenthümlich gelben Färbung erkannt werden, welche durch verdünnte Kalilösung entsteht. Nach Mauviel-Lagrange [5]) soll das zu prüfende Mehl erst mit Salpetersäure übergossen, die Mischung dann mit Wasser verdünnt und mit kohlensaurem Kali gesättigt werden; ist das Mehl unvermischt, so entsteht nur ein Niederschlag von gelben Flocken, ist es dagegen verfälscht, so erzeugen sich zugleich zahlreiche orangegelbe Punkte.

Louyet [6]) theilte eine Methode mit, um Mehlverfälschungen zu entdecken, welche für Gutachten in Handelssachen u. s. w. genüge.

Polyt. Journ. CXXXIX. p. 456; Polyt. Centralbl. 1856. p. 62; Polyt. Notizbl. 1855. p. 364.

1) Villain, Journ. de chim. médic. (3) IV. p. 524.

2) Lassaigne, Journ. de chim. médic. (3) III. p. 633.

3) Donny, Ann. de chim. et de phys. (3) XXI. p. 5; Journ. f. prakt. Chem. XLIX. p. 240.

4) Filhol, Ann. de chim. et de phys. (3) XXI. p. 187.

5) Mauviel-Lagrange, Journ. de chim. médic. (3) IV. p. 339.

6) Louyet, Journ. de chim. méd. (3) IV. p. 160; Dingl. Journ. CVIII. p. 290; CXI. p. 442; Journ. f. prakt. Chem. XLIX. p. 252.

Sie gründet sich auf die Bestimmung der Asche des Mehls und auf die Voraussetzung, dass

Weizenmehl	0,8	Proc.
Roggenmehl	1,0	„
Bohnen- und Erbsenmehl	3,0	„
Leinkuchen	10,0	„

Asche hinterlässt [1]). Die Fälschung soll aber nicht nur aus der grösseren Aschenmenge, sondern auch aus der Qualität der Asche, namentlich daraus ersehen werden, ob die phosphorsauren Salze zwei- oder dreibasisch sind. Diese Methode scheint der Schärfe total zu entbehren, da Erdmann bekanntlich unwiderleglich gezeigt hat, dass die Constitution der phosphorsauren Salze einer Asche etwas Zufälliges, durch die Einäscherung und nicht in der Natur Bedingtes ist. Le Canu [2]) weist *Kartoffelstärkemehl* im Getreidemehl nach dem Schlämmverfahren von Boland und der Beobachtung von Payen nach, dass sich Kartoffel- und Weizenstärkemehl verschieden gegen Kalilauge verhalten. Um Zusätze von Mehl von Leguminosen nachzuweisen, wendet er die sehr unsicheren Kennzeichen des Stärkemehls und des Zellgewebes der Leguminosen an.

Nach Donny und Mareska [3]) soll eine Beimischung von selbst 1 Proc. *Buchweizenmehl* im Getreidemehl an der regelmässig polyëdrischen Form der Stärkemehlkörner der ersteren unter dem Mikroskope nachweisbar sein. Eine Beimengung von Leinsamenmehl lässt sich nicht zuverlässig durch einen Gehalt an Leinsamenschleim, wol aber durch Kalilösung nachweisen, mit welcher Leinsamenmehl kleine, regelmässige, glasige und rothgefärbte Fragmente zeigt, welche von der Umhüllung des Kornes herrühren, wo sie in farbloser Membran nebeneinander gelagert sind. Da das Leinkuchenmehl nicht völlig von Oel befreit ist, so lässt der Gehalt an Oel sich gleichfalls als Kennzeichen benutzen. Man zieht das zu prüfende Mehl mit Aether aus, verdampft den Auszug und behandelt den Rückstand mit rauchender Salpetersäure; diese verwandelt das Oel des Roggens in eine feste, schön rothe Masse. Man wäscht sie mit Wasser, nimmt sie mit wenig siedendem Alkohol von 36° auf und decantirt heiss. Abgedampft lässt er das Leinöl zurück, welches, auch bei geringer Verfälschung, leicht erkennbar ist.

Martens [4]) beleuchtet die verschiedenen Methoden zur Ermitte-

---

1) Vergl. Rummel, d. Jahresbericht f. 1855. p. 178.

2) Le Canu, Journ. de pharm. (3) XV. p. 241; Dingl. Journ. CXIII. p. 55.

3) Donny u. Mareska, Bullet. de l'Academie royale des sciences de Bruxelles XIV. p. 560; Journ. f. prakt. Chem. XLIX. p. 260.

4) Martens, Institut 1850. p. 141; Journ. f. prakt. Chem. L. p. 363.

lung des Getreidemehles kritisch und hebt dabei besonders folgende Gesichtspunkte hervor, welche bei dahin einschlagenden kritischen Untersuchungen berücksichtigt werden müssen:

a) Man beschreibt die physikalischen Eigenschaften des Mehles und diejenigen, welche man mit einem Mikroskop bei schwacher Vergrösserung erkennen kann;

b) Man untersucht, wenn das Mehl feucht geworden, ob es Spuren von Gährung zeigt oder Spuren von Pilzen; findet man ammoniakalische Salze, so ist dies ein Zeichen einer Zersetzung;

c) Man bestimmt die Menge der hygroskopischen Feuchtigkeit, indem man das Mehl bei 100° trocknet;

d) Ferner untersucht man die Hygroskopie des Mehles, indem man es 12 Stunden lang bei 30° trocknet und es dann fünf Tage lang an einem feuchten kühlen Orte aufbewahrt. Die Menge des absorbirten Wassers entspricht der Menge des Klebers und der Beschaffenheit desselben. Gutes Weizenmehl und die am besten gebeutelten Stoffe sind die am meisten hygroskopischen;

e) Man beutelt das Mehl durch das feinste Seidensieb, bestimmt die Menge des hindurchgehenden Mehles und die Quantität der auf dem Siebe zurückbleibenden Kleie und anderer Substanzen;

f) Man bestimmt das Gewicht der Asche von 5 Grammen des bei 100° getrockneten Mehles; das Gewicht der Asche giebt an, ob ein Ueberschuss an unorganischen Stoffen in dem Mehle enthalten ist. Reagirt die Asche alkalisch, so ist der Verdacht einer Verfälschung mit Bohnenmehl vorhanden;

g) Man ermittelt die Qualität der Aschenbestandtheile. Finden sich grössere Mengen von kohlensaurem Kalk, so ist eine Beimengung fremder Stoffe zu vermuthen, da das Mehl der Cerealien, auch das der Bohnen keinen kohlensauren Kalk enthält;

h) Man untersucht die Consistenz und die Elasticität des mit Wasser bereiteten Mehlteiges, bestimmt die Menge des Klebers und die des Stärkemehls und untersucht die Stärkemehlkörnchen unter dem Mikroskope bei 200—300maliger Vergrösserung;

i) Zuletzt schreitet man zur directen und speciellen Untersuchung auf die Beimengung von Kartoffelstärke, dem Mehl der Leguminosen, des Buchweizens, des Roggens u. s. w., wie Martens in seiner Abhandlung ausführlich angegeben. Biot[1]) hat nach seinen Beobachtungen die Methode von Donny und Mareska nicht genau gefunden, was von den genannten Analytikern nicht zugegeben wird[2]).

---

1) Biot, Journ. de chim. médic. (3) VIII. p. 610.
2) In den oben angegebenen Abhandlungen.

Bei der Erhebung der Mahlsteuer in Berlin ist es von Wichtigkeit, *einen Gehalt von Weizenmehl im Roggenmehl* erkennen zu können, weil man, um diese Steuer zu umgehen, oftmals beträchtliche Mengen von Weizenmehl unter Roggenmehl mischt, um das Gemenge als Roggenmehl zu versteuern, da die Steuer für letzteres 5 Sgr., für ersteres 20 Sgr. beträgt. Bamihl[1]) glaubt in der bekannten Erscheinung, dass Weizenmehl als Teig ausgewaschen, seinen Kleber als eine compacte Masse hinterlässt, was beim Roggenmehl nicht der Fall ist, ein Mittel gefunden zu haben, um in einem Gemenge $^1/_8$ und weniger Weizenmehl noch unzweifelhaft nachweisen zu können.

Payen und Péligot[2]) haben durch Versuche ermittelt, in welchem Verhältniss Zunahme des Gewichtes und des Volumens bei Vergrösserung der Feuchtigkeit des Weizens stehen. Sie fanden, dass bei Aufnahme von 15 Proc. nach Gewicht an Wasser das Volumen des Weizens um 30—35 Proc. zunimmt. Der Feuchtigkeitsgrad übt demnach einen grösseren Einfluss beim *Messen*, als beim *Wägen* aus.

Eine sehr gute und ausführliche Zusammenstellung der Eigenschaften der verschiedenen Mehlarten nebst Angabe der Methoden, Verfälschungen des Mehles zu ermitteln, findet sich in Chevallier's Wörterbuch der Verunreinigungen und Verfälschungen[3]) und in Payen's Gewerbschemie[4]).

Brot.

Die Redaction des amtlichen Berichtes über die Pariser Ausstellung des Jahres 1855[5]) macht wiederholt und dringend auf die Vorzüge des Brotes aufmerksam, zu welchem neben Weizen- und Roggenmehl das Mehl von Pferdebohnen verwendet worden ist. Solches Brot erhält nicht allein einen süssen angenehmen Geschmack, sondern auch eine grössere Nahrhaftigkeit, ein grösseres specifisches Gewicht. Man kann dem Weizen oder Mengkorn (Weizen und Roggen) wenigstens $^1/_{10}$, höchstens $^1/_5$ Bohnenmehl mit gutem Erfolge beimengen.

---

1) Bamihl, Poggend. Annal. LXXXV. p. 161; Pharm. Centralblatt 1852. p. 313.

2) Payen u. Péligot, Moniteur industriel 1854. No. 1830; Dingl. Journ. CXXXII. p. 218.

3) M. A. Chevallier, Wörterbuch der Verunreinigungen und Verfälschungen, bearbeitet von Dr. A. H. L. Westrumb, Göttingen 1856. Bd. II. p. 83—118. Ein sehr empfehlenswerthes Buch!

4) A. Payen's Gewerbschemie, bearbeitet von H. v. Fehling, Stuttgart 1852. p. 445.

5) Pariser Ausstellungsbericht, Berlin 1856. p. 169.

Die Pariser Ausstellung brachte den Backofen von Rolland [1]), welcher sich von allen anderen Backöfen dadurch unterscheidet, dass Heizraum und Backraum vollständig von einander getrennt sind. Der Backofen ist rund und der eiserne Boden, die Sohle, auf welchem das Brot backt, um seinen Mittelpunkt drehbar, so dass für Füllung und Entleerung jeder Theil des Umkreises beliebig vor die Oeffnung des Ofens, das Mundloch, gebracht werden kann. Da die Heizung seitwärts unter der Sohle angebracht und vollständig von dem Backraum getrennt ist, so kann das Heizen wie das Backen ununterbrochen vor sich gehen; die Vertheilung der Wärme ist eine vollkommene und ein Thermometer giebt in untrüglicher Weise den Augenblick an, wenn nachgeheizt werden muss. Auch ein Trocknen des zur Heizung bestimmten Ofens ist überflüssig. Als Brennmaterial kann jede beliebige Holz- oder Kohlenart angewendet werden; es geht ferner nicht, wie bei dem gewöhnlichen Backofen, ein grosser Theil der Wärme verloren, weil die Ofenthüre nicht fortwährend geöffnet werden muss. Das zum Frischen des Brotes bestimmte Wasser wird mit der verloren gehenden Hitze erwärmt und eine Gaslampe erhellt den Backofen durch eine Glasscheibe hindurch, weil nie der ganze Ofen, sondern nur ein Theil desselben erhellt werden muss, welchen man durch die Drehung vor sich bekommt. Durch die letztere ist die Beschickung des Ofens und auch seine Entleerung erleichtert. Die Ersparniss an Arbeitskraft bei Bedienung des Ofens, die Bequemlichkeit des Arbeiters etc. begründet eine bedeutende Verbesserung in dem Brotbacken durch den Rolland'schen Backofen.

Aeusserst günstige Berichte über die Anwendung des erwähnten Backofens finden sich im Pariser Ausstellungsbericht [2]), ein ungünstig lautendes Gutachten von Seiten Münchener Bäckermeister in dem bayerischen Kunst- u. Gewerbeblatt [3]); an letzterem Orte befindet sich eine Abbildung des Rolland'schen Drehbodens. Endlich hat Payen [4]) über die Verbesserungen, welche Rolland in die Bäckerei eingeführt hat, ausführlichen Bericht erstattet.

Ein Doppelbackofen mit constanter Feuerung ist von A. Silbermann [5]) in Breslau construirt und beschrieben worden. Payen [6]) erstattete der französischen Academie der Wissen-

---

1) L. Gall's pract. Mittheil. Bd. I. p. 313; Bayer. Kunst- u. Gewerbeblatt 1856. p. 555; Polyt. Notizbl. 1856. p. 209.

2) Pariser Ausstellungsbericht, Berlin 1856. p. 189.

3) Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1856. p. 596.

4) Payen, Compt. rend. XXXIV. p. 968.

5) A. Silbermann, Dingl. Journ. CXL. p. 269; Polyt. Centralbl. 1856. p. 920.

6) Payen, Compt. rend. XXXVII. p. 842.

schaften einen günstigen Bericht über den Backofen von Carville [1]), welcher mit Steinkohlen und Koks geheizt wird.

Die auf der Pariser Ausstellung befindlich gewesenen Knetmaschinen, namentlich die von Rolland, sind in dem Ausstellungsberichte geschildert [2]).

Ein Gutachten des polytechn. Vereins in München über die Benützung des Kleienwassers bei der Zubereitung des Brotes ist im Bayer. Kunst- u. Gewerbeblatt [3]) abgedruckt.

Braumeister Neu [4]) empfiehlt die den Biertrebern anhaftenden Theile zum Brotbacken.

Ueber Darstellung von Stärke- und Brotmehl aus den Früchten der wilden Kastanie sind von O. Schreiner [5]) Versuche angestellt worden, welche jedoch nichts Neues enthalten.

Poggiale [6]) untersuchte das in den hauptsächlichsten Ländern Europas den Soldaten verabreichte Commissbrot und zwar hinsichtlich der Bereitung, des Backens, des Geschmacks, des Geruchs, der Farbe etc., wonach sich, wie zu erwarten stand, das französische als das vorzüglichste herausstellte. Das Maximum des Gehaltes an stickstoffhaltiger Substanz ist 8,95 Proc., das Minimum 4,85. Das französische Brot enthält den meisten, das preussische den wenigsten Kleber.

Heeren [7]) hat die Brotquantität ermittelt, welche man aus einer gegebenen Menge Mehl erhält. Zu Hannover hat man bisher angenommen, dass 100 Pfd. Weizenmehl 120 Pfd. Brot geben. Die Angaben, welche verschiedene Autoren darüber machen, sind folgende. Es geben 100 Pfd. Mehl

nach Accum	125	Th. Brot
„ Prechtl	125	„ „

---

1) Die Beschreibung des Backofens von Carville findet sich in Dingl. Journ. CXXXII. p. 95.

2) Pariser Ausstellungsbericht, Berlin 1856. p. 188.

3) Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1856. p. 602.

4) Neu, Agronom. Zeit. 1856. No. 1; Polyt. Centralbl. 1856. p. 190. Vergl. Schlossberger, die Benutzung des Malzteiges der Bierbrauereien als Brotmehlsurrogat; Dingl. Journ. CIII. p. 318 u. CIV. p. 375.

5) O. Schreiner, Zeitschrift f. die gesammt. Naturwissenschaft. VII. p. 541; Dingl. Journ. CXLII. Vergl. Schlossberger über denselben Gegenstand p. 398; Dingl. Journ. CXI. p. 77; CXVI. p. 310.

6) Poggiale, Journ. de pharm. Sept. 1853. p. 198; Dingl. Journ. XXIX. p. 376; Journ. f. prakt. Chem. LX. p. 234; Pharm. Centralblatt 1853. p. 615.

7) Heeren, Hannov. Mittheil. 1853. p. 297; Dingl. Journ. CXXXI. p. 276.

nach Hermbstädt	133	Th. Brot
„ Dumas	130	„ „
„ Ure	127	„ „

Heeren liess zuerst einen Versuch in der Militärbäckerei in Hannover ausführen und erhielt dabei von 100 Pfd. Mehl 135 Pfd. Brot. Die eigentliche Versuchsreihe umfasste aber die Prüfung der Brotbäckereien in Hannover und wurde so ausgeführt, dass man von verschiedenen Bäckereien gekauftes Brot nach chemischer Methode austrocknete und den Rückstand wog. Man erhielt folglich als Rückstand das zum Brote angewandte Mehl plus den Zusätzen an Kochsalz, fester Milchsubstanz, Hefe u. s. w. Zugleich erleidet aber das Mehl durch die Gährung einen Verlust, welcher, auf 100 Th. Weizenmehl im trocknen Zustand berechnet, 1,53 beträgt. Der mittlere Feuchtigkeitsgrad macht 12,85 aus. Die Resultate für Brot aus zwei Bäckereien der Stadt Hannover haben ergeben, dass 100 Pfd. Mehl von mittlerem Feuchtigkeitsgehalte liefern

	I.	II.
Franzbrot	125,3	120,8
Semmel	141,3	128,2
Kreuzbrot	126,4	128,4
Losbrot	131,3	131,7
Zweipfennigbrot	126,0	127,3

100 Pfd. Roggenmehl geben 131—134,2 Th. Brot.

Nach Versuchen des Herrn von Fehling[1]) enthält die Krume von frischem, gut ausgebackenem Weissbrot etwa 45 Proc. Wasser, die von Schwarzbrot bis zu 48 Proc. Wasser, die Kruste enthält 9—19 Proc. Wasser und macht etwa den sechsten Theil des Brotes aus. Ein gut ausgebackenes Brot von 6 Pfd. Gewicht enthält 115 Loth trockene Brotsubstanz. Damit stimmt der Versuch von Payen[2]) überein, nach welchem das frisch gebackene Brot der Pariser Bäcker aus $^5/_6$ Krume und $^1/_6$ Rinde besteht; die Krume enthält 45 Proc. Wasser, die Rinde 15 Proc., das Brot im Ganzen 40 Proc. Frisches Commissbrot besteht aus $^4/_5$ Krume und $^1/_5$ Rinde, die Krume enthält durchschnittlich 50 Proc. Wasser, die Rinde 15 Proc., beides zusammen 43 Proc.

Versuche von v. Liebig[3]) über Brotbereitung und Brotverbesse-

1) v. Fehling, Württemb. Wochenschrift 1854. No. 6 u. 7; Dingl. Journ. CXXXI. p. 283.

2) Payen, Chevallier's Wörterbuch d. Verunreinig. u. Verfälschungen, bearbeitet von Westrumb, Göttingen 1856. p. 133.

3) v. Liebig, Annal. der Chem. u. Pharm. XCI. p. 246; Journ. f. prakt. Chem. LXIII. p. 313; Dingl. Journ. CXXXIII. p. 447; Pharm. Centralblatt 1854. p. 524.

rung haben zu dem Ergebnisse geführt, dass frisch bereitetes Kalkwasser das einzige wirksame und unschädliche Mittel ist, um die Beschaffenheit des Roggen- und gemischten Brotes auch bei geringeren Mehlsorten zu verbessern. Auf 5 Pfd Mehl wird beim Einteigen 1 Pfd. kalt gesättigtes und ganz klares Kalkwasser zugesetzt; bei frischem Sauerteige nimmt man etwas weniger, bei altem etwas mehr Kalkwasser. Durch das Kalkwasser wird die Säurebildung im Brotteige und damit im Schwarzbrote eine Hauptursache von Verdauungsstörungen bei empfindlichen Personen, und der einzige wahre Grund beseitigt, welchen man für die leichtere Verdaulichkeit des Weissbrotes anführen kann. Der Kalk bildet zuletzt mit der freien Phosphorsäure des Mehls eine grosse Menge phosphorsauren Kalk, dessen Mangel in den meisten Brotsorten als die Ursache angesehen wird, dass Thiere auf die Dauer, allein damit gefüttert, nicht am Leben erhalten werden können. Das mit Hülfe von Kalkwasser bereitete Brot ist leicht verdaulich, säurefrei, fest, elastisch, kleinblasig, nicht wasserrandig und bei etwas grösserem Salzzusatze von vortrefflichem Geschmacke. Die Ausgiebigkeit des Mehls an Brot wird bei diesem Verfahren in Folge stärkerer Wasserbindung vermehrt. 19 Pfd. Mehl gaben ohne Kalkwasser selten über $24^1/_2$ Pfd. Brot, mit 5 Pfd. Kalkwasser verbacken 26 Pfd. 12 Loth bis 26 Pfd. 20 Loth gut ausgebackenes Brot.

Zucker.

Rohrzucker und Traubenzucker.

Ueber die Zuckererzeugung und Besteuerung im Zollverein sind folgende Statistica [1]) veröffentlicht worden:

I. Einfuhr von indischem Zucker.

Im Jahre	Brot-, Hut-, Candis- u. s. w. Zucker Ctr.	Farin Ctr.	Rohzucker für inländische Siedereien a) Ctr.	Aufgekommener Steuerbetrag Rthlr.
1838	53764	324	1'049531	5'670224
1839	15124	223	1'155388	5'903718
1840	8728	143	1'061057	5'372032
1841	2795	196	1'033531	5'190382
1842	4535	323	1'147316	5'772692
1843	3947	518	1'253018	6'298834
1844	2759	256	1'342595	6'735553

1) Aus dem Handelsarchiv durch Dingl. Journ. CXLI. p. 78; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1147.

a) Zollbetrag per Centner 5 Thlr.

Im Jahre	Brot-, Hut-, Candis- u. s. w. Zucker Ctr.	Farin Ctr.	Rohzucker für inländische Siedereien Ctr.	Aufgekommener Steuerbetrag Rthlr.
1845	2619	189	1'409070	7'066501
1846	2035	161	1'358648	6'809788
1847	2344	198	1'410701	7'072669
1848	1687	131	1'284560	6'486498
1849	1348	135	1'211816	6'070640
1850	1468	184	1'051864	5'272572
1851	1436	117	779472	3'912636
1852	1315	134	801727	4'023857
1853	1277	105	774886	3'887790
1854	1819	321	746645	3'753988

II. Verarbeitung von Rüben und Rohzucker.

Betriebsjahr	Anzahl der Fabriken	Menge der verarbeiteten Rüben Ctr.	Menge des gewonnenen Rohzuckers b) Ctr.	Steuerbetrag Thlr.	Sgr.	Pf.
1840—41	145	4'829734 c)	241487	40247	23	6
1841—42	135	5'131516 d)	256576	85525	8	—
1842—43	98	2'475745	123787	41262	12	6
1843—44	105	4'349667	217483	72494	13	6
1844—45	98	3'890404 e)	194520	194520	6	—
1845—46	96	4'455092	222755	222754	18	—
1846—47	107	5'633848	375590	381692	12	—
1847—48	127	7'676772	511785	383838	18	—
1848—49	145	9'696718 f)	659781	989671	24	—
1849—50	148	11'525671	768378	1'152568	3	—
1850—51	185	14'788794	985858	1'478879	12	—
1851—52	235	18'381411	1'225427	1'838147	3	—
1852—53	238	21'717096	1'447806	2'171709	18	—
1853—54	227	18'469890 g)	1'231326	3'693978	—	—
1854—55	222	19'188402	1'279227	3'837680	12	—

Bei der Steuerfestsetzung wurde früher (im Jahre 1840) ange-

---

b) Der aus den Runkelrüben gewonnene Rohzucker ist bis 1845—46 zu 5 Proc. oder 20 Ctr. Rüben = 1 Ctr. Rohzucker und für die nachfolgenden Betriebsjahre zu $6^2/_3$ Proc. oder 15 Ctr. Rüben = 1 Ctr. Rohzucker angenommen.

c) Steuer vom Centner rohe Rüben $^1/_4$ Silbergroschen.

d) Steuer vom Centner rohe Rüben $^1/_2$ Silbergroschen.

e) Steuer vom Centner rohe Rüben $1^1/_2$ Silbergroschen.

f) Steuer vom Centner rohe Rüben 3 Silbergroschen.

g) Steuer vom Centner rohe Rüben 6 Silbergroschen.

nommen, es seien zur Darstellung von 1 Ctr. Rohzucker 20 Ctr. rohe Rüben erforderlich; dann wurde eine Ausbeute von 1 Ctr. Zucker aus 15 Ctr. Rüben als durchschnittlicher Normalsatz angesehen. Gegenwärtig soll aus 14 Ctr., in neuester Zeit sogar aus 13 Ctr. und in den besteingerichteten Fabriken aus 12 Ctr. Rüben 1 Ctr. Rohzucker gewonnen werden. Die Vereinsregierungen konnten deshalb auch der letzten Steuerfestsetzung eine Ausbeute von 1 Ctr. Rohzucker aus 14 Ctr. Rüben zu Grunde legen. Der Verbrauch an Zucker, welcher für das Jahr 1822 auf 1½ Zollpfund für den Kopf der Bevölkerung berechnet wurde, war schon bis zum Jahre 1848 auf 5,84 Pfund gestiegen.

Die Zuckerproduction aus dem Zuckerahorn (*Acer saccharinum*) in den Vereinigten Staaten von Nordamerika ist folgende[1]:

Die Production belief sich im Jahre 1811 im Staate Ohio auf 3'033806, in Kentucky auf 2'471647, in Osttennessee auf 162240, in Vermont auf 1'200000 Pfund, in Summa auf 6'867693 Pfd. Im Jahre 1840 betrug die Production in den Vereinigten Staaten dagegen schon 35'105705 Pfd., 1850 endlich erreichte dieselbe nur die Höhe von 24'253436 Pfd. = 311395 Centner zu 110 Pfd.

Die Erzeugung von Zucker aus Zuckerrohr belief sich in den Vereinigten Staaten im Jahre 1840 auf 119'995104 Pfd., 1850 dagegen auf 247'577000 Pfund = 2'250700 Centner zu 110 Pfund; ausserdem 12'700896 Gallonen Melasse, d. i. nahe 50,800000 preuss. Quart. Von letzter Zahl des gewonnenen Rohzuckers haben die Gegenden an den Ufern des Mississippi allein 226'000000 Pfund erzeugt, desgleichen 12'000000 Pfd. Melasse.

Sämmtlicher in den Vereinigten Staaten im Jahre 18⁵³/₅₄ gewonnener Rohr- und Ahornrohzucker wird auf 545'000000 Pfd. geschätzt, dessen Werth, das Pfd. zu 6 Cents angenommen, 32'700000 Dollars beträgt, ausserdem noch 14'000000 Gallonen Melasse im Werthe von 4'200000 Dollars, Summa 36'900000 Dollars. Von obiger Summe kommen auf Louisiana 495'156000 Pfd., auf Texas 8'288000 Pfd. Rohzucker aus Zuckerrohr.

Rübenzuckerfabrikation. Das gegenwärtig angewendete Verfahren der Zuckerfabrikation ist noch sehr unvollkommen, da man trotz aller Verbesserungen im Durchschnitt bei der Runkelrübe kaum mehr als die Hälfte und beim Zuckerrohr nicht einmal ganz den dritten Theil des darin enthaltenen Zuckers wirklich gewinnt. 1000 Kilogr. Runkelrüben enthalten nämlich circa 100 Kilogr. Zucker, man

---

1) Aus dem Report of the Commissioner of Patents for the year 1853 durch Dingl. Journ. CXLI. p. 79; Polyt. Centralbl. 1856. p. 895.

gewinnt daraus aber in den am besten eingerichteten Fabriken
50—55 Kilogr.; und 1000 Kilogr. Zuckerrohr, welche 200—2
Kilogr. Zucker enthalten, liefern von demselben unter den günstig
Umständen nur etwa 60—65 Kilogr. Unter den Ursachen, wel
diesen Verlust an Zucker veranlassen, giebt es eine, welche bis
nicht genügend gewürdigt ist, nämlich die langsame Umwandlung
Zuckers durch Wasser in der Kälte, wobei der Rohrzucker allmälig
eine andere Zuckerart übergeht. In Frankreich nennt man di
Zuckerart sucre interverti (umgekehrten Zucker), sie dürfte aber glei
sein mit dem, was man in Deutschland Fruchtzucker nennt, wesha
wir im Folgenden die Benennung „sucre interverti" mit Fruchtzuck
übersetzen. Bei den Runkelrüben ist die Umwandlung des Roh
zuckers in Fruchtzucker doppelt nachtheilig, einmal, weil sie ein
unvermeidlichen und gegen das Ende der Campagne sehr gross we
denden Verlust an krystallisirbarem Zucker veranlasst, und andere
seits, weil sie die hauptsächlichste und fast einzige Ursache der Schwi
rigkeiten ist, mit denen man bei der Verarbeitung des Saftes zu kä
pfen hat.

Dass der Rohrzucker schon durch kaltes Wasser allmälig i
Fruchtzucker umgewandelt wird, wobei der Zucker die Eigenschaf
die Ebene des polarisirten Lichtes nach rechts zu drehen, verliert un
dagegen ein Drehungsvermögen nach links annimmt, hat bereits Bio
gefunden. Nachher hat Bouchardat Versuche angestellt, be
denen sich unzweifelhaft zeigte, dass eine wässerige Rohrzuckerlösun
bei längerer Aufbewahrung nicht nur das Drehungsvermögen nach
rechts gänzlich verliert, sondern auch ein starkes Drehungsvermögen
nach links annimmt. Versuche, die zu demselben Ergebniss führten,
haben Maumené[1]) und Béchamp angestellt. Man kann *a priori*
vermuthen, dass die Umwandlung des Rohrzuckers in den Rüben bei
der Aufbewahrung derselben unter dem Einflusse des in dem Rüben-
safte enthaltenen Wassers ebenso stattfindet, wie in einer reinen
Zuckerlösung. Der Verf. hat dies aber auch durch besondere Ver-
suche bewiesen. Er nahm im Monat April, etwa 6 Monate nach dem
Herausnehmen der Rüben aus der Erde, aus der Mitte eines in einem
Keller aufbewahrten Rübenhaufens eine Rübe heraus, die ganz unver-
sehrt und gut erhalten erschien. Diese Rübe wurde im Vacuum über
Schwefelsäure ganz ausgetrocknet, worauf sie 59 Grm. wog. Darauf
wiederholt mit Alkohol von 85 Proc. behandelt, lieferte sie durch Con-
centration der Lösung mittelst Kalk im Vacuum 13,78 Grm. krystalli-

1) Maumené, Compt. rend. XLII. p. 645; Ann. de chim. et de phys. Sept. 1856. p. 23; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1023, 1857. p. 51; Dingl. Journ. CXL. p. 237, CXLIII. p. 285; Journ. für prakt. Chem. LXVIII. p. 256; Jahrb. f. prakt. Pharm. VII. p. 127.

Zucker. Die Lösung gab durch ferneres Abdampfen 27,86 Grm. klebrigen, in Wasser löslichen melasseartigen Rückstandes, in dem das Saccharimeter 25,70 Grm. Fruchtzucker (berechnet nach Drehungsvermögen = $^{38}/_{100}$ links) nachwies. Diese Rübe hatte gekeimt und man verarbeitet in den Zuckerfabriken ganz gelich Rüben, die sich weit mehr verändert haben. Es ergiebt sich diesem Versuche, dass selbst in der gesundesten Rübe der Zucker vor der Umwandlung geschützt ist, sondern dass er darin in Monaten zu zwei Drittheilen in Fruchtzucker übergehen kann. re Versuche, die der Verf. anstellte, ergaben ein ähnliches Re-.

Aus dem Vorhandensein des Fruchtzuckers erklären sich die ierigkeiten, denen man bei der Verarbeitung des Rübensaftes gnet. Bekanntlich färbt derselbe sich, wenn er auch vollkommen tert ist, beim Abdampfen mehr oder weniger dunkel, und es ist llgemeinen unmöglich, ihn vollständig zu concentriren, ohne ihn der mehrere Male durch Knochenkohle zu filtriren. Diese beim gesetzten Abdampfen immer wiederkehrende Färbung des Saftes t von der Wirkung des Kalkes, nicht, wie man behauptet hat, auf Rohrzucker — denn auf diesen wirkt der Kalk durchaus nicht ändernd, — sondern auf den Fruchtzucker (den man, wie der Verf. bemerkt, nicht mit unkrystallisirbarem Zucker verwechseln darf) her. Man weiss, dass der Fruchtzucker sich leicht mit Kalk und anderen starken Basen verbindet und diese Verbindungen unter dem Einfluss der Wärme, der Luft und des Wassers sich leicht verändern. Löst man Fruchtzucker in Wasser und fügt Kalkmilch hinzu, so löst der Kalk sich zuerst auf, aber nach einigen Minuten wird die Flüssigkeit dick und verwandelt sich unter Wärmeentwickelung in eine breiartige Masse. Diese Masse besteht aus feinen Krystallen und kann durch Auspressen von der Flüssigkeit getrennt werden. Wenn man sie dann bei Abschluss der Luft trocknet, so bildet sie eine vollkommen weisse Verbindung von Fruchtzucker mit Kalk. Diese Verbindung verändert ich in der Wärme sehr leicht; schon bei 40—50° C. kann sie sich ollständig zersetzen und ganz schwarz werden, und sie nimmt schon ine braunschwarze Farbe an, wenn man sie in einer Glasröhre dem onnenlichte aussetzt. Noch schneller zersetzt sie sich beim Kochen it Wasser, es bedarf aber immer einer gewissen Zeit, um sie vollständig zu zersetzen, und wenn man nach theilweiser Zersetzung den tstandenen schwarzbraun färbenden Körper mittelst Knochenkohle tfernt hat, kann man durch ferneres Kochen der Flüssigkeit auf's eue die Farbe hervorrufen, genau so, wie es beim Abdampfen eines rups der Fall ist.

Diese Veränderung findet beim Fruchtzucker schon unter dem

Einfluss von Kalksalzen organischer Säuren (Aepfelsäure etc.) statt, wenn die Temperatur 100° übersteigt. Sie kann sogar auch durch kohlensauren Kalk hervorgebracht werden, aus welchem dabei etwas unter 100° die Kohlensäure sich entwickelt. Eine ganz geringe Menge des aus dem Fruchtzucker entstandenen Zersetzungsproductes kann einem grossen Flüssigkeitsvolum eine ganz dunkelbraune Farbe geben, und es ist deshalb unmöglich, einen selbst in vollkommenster Weise geläuterten Rübensaft ohne Färbung zu verkochen, wenn derselbe Fruchtzucker, und sei es auch nur in ganz geringer Menge, enthält.

Das Mittel, die Färbung des Saftes beim Verdampfen zu verhüten, besteht hiernach darin, dass man die Bildung von Fruchtzucker in demselben verhindert. Dies kann dadurch geschehen, dass man den Zucker mit Kalk verbindet, indem er dadurch die Fähigkeit, durch Einwirkung des Wassers in Fruchtzucker übergeführt zu werden, verliert. Der Verf. hat dies namentlich durch einen Versuch bewiesen, bei welchem 16,35 Grm. reinen Zuckers und 12 Grm. reinen Kalks zusammengebracht und in so viel Wasser gelöst wurden, dass die Flüssigkeit das Volum von 100 Cubikcentimetern erhielt; diese Mischung wurde im Januar und im October desselben Jahres mittelst des Polarisationsapparates untersucht und zeigte dabei beide Male dasselbe Drehungsvermögen von 53° rechts. Wenn nach diesem und nach anderen Versuchen, die zu demselben Ergebniss führten, die Stabilität des Zuckers in Gegenwart von Kalk und Wasser für den Fall, dass die Lösung keine anderen Substanzen enthält, als vollständig bewiesen angesehen werden konnte, so blieb doch noch zu ermitteln, ob diese Stabilität auch vorhanden ist, wenn die Lösung noch andere Stoffe enthält, wie es beim Rübensaft der Fall ist. Der Verf. hat in dieser Beziehung folgende Versuche angestellt: Er nahm theils weisse, theils rothe Runkelrüben, presste sie aus und vermischte verschiedene Portionen des Saftes mit Kalk, dessen Menge von $^1/_2$ bis 5 Proc. variirte. Die Mischungen wurden dann in mit Korkstöpseln verschlossenen Gläsern aufbewahrt, und zwar zum Theil fast $1^1/_2$ Jahre lang. Sie waren während eines Sommers allen Veränderungen der Temperatur ausgesetzt, einige wurden im Lichte, andere im Dunkeln aufbewahrt. In den Portionen, welchen man $2^1/_2$ bis 5 Proc. Kalk zugesetzt hatte, wurde der Zucker nicht im Mindesten verändert. Bei allen trat eine sonderbare und unerwartete Modification der stickstoffhaltigen Stoffe, eine *Läuterung in der Kälte*, ein, es bildete sich nach und nach ein weisser Absatz, bestehend aus Kalk und den noch nicht untersuchten Ueberresten dieser Stoffe. Aus allen Portionen entwich Ammoniak, wenn auch aus manchen wegen der geringen Mengen wenig merklich. Ihr Geruch blieb derselbe, wie der von frischem Rübensaft, und sie

zeigten sich nach der langen Aufbewahrung nicht nur als vollständig conservirt, sondern sogar als verbessert, indem sie eine theilweise Läuterung erlitten hatten. Nach der Sättigung des in ihnen enthaltenen Kalkes und der vollständigen Läuterung, von welcher weiter unten die Rede ist, fand der Verf. das Drehungsvermögen nach rechts noch eben so stark wie in den ersten Tagen der Aufbewahrung, oder im Allgemeinen noch etwas (aber höchstens um $^1/_2{}^0$) grösser als früher, was durch die Entfernung der eiweissartigen Stoffe sich erklärt. Beim Abdampfen, selbst über freiem und starkem Feuer, färben sie sich nicht; es bildet sich selbst kein merklicher Schaum auf dem ohne Behandlung mit Knochenkohle dargestellten Syrup. Die Krystallisation beginnt mit dem Erkalten und es bleibt dabei eine geringe Menge Melasse, die leicht abzusondern ist, keine braune Farbe besitzt und fast blos aus Kali- und Natronsalzen besteht.

Auf Veranlassung des Verf. sind in mehreren Fabriken auch Versuche, den Rübensaft mittelst Kalk zu conserviren, im Grossen angestellt worden, u. a. bei A. Perier in Flavy-le-Martel, Thery in Seraucourt, Gebr. Bonzel in Haubourdin, Crespel-Lecreux und Corenwinder in Quesnoy-sur-Deule (Nord) etc. In der Fabrik von Thery operirte man mit mehr als 48 Hectolitern Saft. Diese Versuche führten zu demselben Resultat, wie die vorerwähnten, von dem Verf. im Kleinen angestellten Versuche, und es erfolgte auch hier die Läuterung in der Kälte. In einer Fabrik wurde der Saft mit 3, in einer andern mit nur 2 Proc. Kalk conservirt. Bei grössern Saftportionen entwickelt sich immer merklich Ammoniak, was der Verf. für günstig hält, indem das Ammoniak den Zutritt der Luft und der Kohlensäure abhalte und die Aufbewahrungsgefässe deshalb nicht hermetisch verschlossen zu werden brauchen. Der Saft zeigt deshalb auch an der Oberfläche keinen kohlensauren Kalk.

Der Verf. schlägt hiernach nun folgendes Verfahren der Behandlung des Saftes vor: Die Rüben werden so bald als möglich nach dem Herausnehmen aus der Erde, welches bei vollkommener Reife derselben geschehen muss, zerrieben und ausgepresst. Dem Saft fügt man sofort die nöthige Menge Kalk zu, um Zuckerkalk mit dem grössten Kalkgehalt ($3CaO$, $C_{12}H_{11}O_{11}$ nach Peligot) zu bilden, und selbst noch etwas mehr, damit der Kalk auch genügend auf fremdartige Stoffe wirken kann. (Der Saft enthält nach den bisherigen Bestimmungen 10 bis $10^1/_2$ Proc. krystallisirbaren Zucker, der Verf. fand den Gehalt daran als Mittel von vielen Bestimmungen = 10,64 Proc. Da nun der Kalk etwa die Hälfte vom Gewicht des Zuckers betragen muss, so kann man 5 Proc. vom Gewicht der Rüben oder des Saftes Kalk anwenden.) Den mit Kalk vermischten Saft lässt man in Cisternen fliessen und bewahrt ihn darin auf, bis man den Zucker daraus

gewinnen will. Wenn dies geschehen soll, beendet man die Läuterung (wenn sie noch nicht vollständig ist) in ganz einfacher Weise. Man schafft nämlich z. B. 10 Hectoliter des mit 5 Proc. Kalk versetzten Saftes in einen Kessel und sättigt $^9/_{10}$ des Kalkes mit einer Säure, welche mit ihm eine unlösliche Verbindung bildet. Es bleibt also nur $^1/_{10}$ des ursprünglich vorhandenen Kalkes oder $^1/_2$ Proc. übrig, wie bei einer gewöhnlichen Läuterung. Man erhitzt nun den Saft langsam zum Kochen, wobei der Absatz und der Schaum wie gewöhnlich sich bilden und eine klare Flüssigkeit entsteht. Zur Niederschlagung des Kalkes kann man Kohlensäure, Phosphorsäure und sogar Schwefelsäure anwenden, die beiden letzteren müsste man aber langsam und unter beständigem Umrühren in die Flüssigkeit giessen, damit nicht stellenweise freie Säure bleibe, welche den Zucker verändern würde. Am vortheilhaftesten ist es, Kohlensäure anzuwenden, welche einen pulverigen, dichten, fast ganz unlöslichen Niederschlag giebt und keine Wirkung auf den Zucker hat. Bei Anwendung von Kohlensäure verfährt man so, dass man blos 9 Hectoliter Saft in den Sättigungsapparat steigen lässt und den Kalk daraus vollständig niederschlägt, worauf man ein zehntes Hectoliter Saft hinzufügt und zum Kochen erhitzt. Wenn die Conservation einige Monate lang gedauert hat, kann man den ganzen Saft mit Kohlensäure behandeln, so dass aller Kalk gefällt wird, und dann zum Kochen erhitzen. *Der so geläuterte Saft kann ohne Unterbrechung, und ohne dass man ihn durch Knochenkohle filtrirt, abgedampft und zur Krystallisation gebracht werden.*

Das hier vorgeschlagene Verfahren gewährt den Vortheil, dass man vom Beginn bis zum Ende der Campagne immer dieselbe Ausbeute an Zucker erhält (was auch sogar der Fall sein würde, wenn man die Verarbeitung des Saftes auf das ganze Jahr ausdehnen wollte), und dass die Ausbeute an Zucker auf das Maximum gebracht, d. h. nahezu der gesammte in dem Safte enthaltene Zucker gewonnen wird. Bei dem bisherigen Verfahren wird der Verlust an krystallisirbarem Zucker nicht nur durch dessen Umwandlung in Fruchtzucker und anderweite Zersetzung desselben, sondern namentlich auch dadurch veranlasst, dass man eine grosse Menge Knochenkohle anwenden muss, um den braunfärbenden Stoff zu beseitigen. Die Anwendung der Knochenkohle veranlasst einen erheblichen Verlust an krystallisirbarem Zucker, denn durch das Auswaschen derselben gewinnt man den darin enthaltenen Zucker nicht wieder als unveränderten Rohrzucker, sondern mehr oder weniger in Fruchtzucker umgewandelt. Der Verf. schlägt den daraus entspringenden Verlust auf 1—2 Proc. vom Gewicht des Saftes, also auf 0,1 bis 0,2 des Zuckers, an. Bei seiner Methode könne man die Knochenkohle wenigstens grösstentheils entbehren, selbst nach Ansicht der Fabrikanten, bei denen die ersten Ver-

suche ausgeführt wurden, woraus selbst im Vergleich mit den ersten Tagen der Campagne beim bisherigen Verfahren eine ganz bedeutende Vermehrung der Ausbeute an Zucker entspringen werde. Ausserdem werde, da durch die in den Cisternen beginnende Läuterung die fremdartigen Stoffe, namentlich die stickstoffhaltigen und schleimigen Stoffe, welche sonst mehr oder weniger mit in die Melasse übergehen und den Syrupen eine der Krystallisation sehr hinderliche Klebrigkeit ertheilen, abgeschieden werden, der conservirte Saft auch in dieser Beziehung einen erheblichen Vortheil darbieten; seine Melasse werde sich auf die Kali- und Natronsalze und die geringe Menge Zucker, welche man nicht davon trennen kann, beschränken. Der Verf. glaubt, dass man nach seinem Verfahren von den 10 Proc. in den Rüben enthaltenen Zuckers, indem etwa 1 Proc. in dem ausgepressten Mark zurückbleibt und 9 Proc. in den Saft übergehen, wenigstens $8^1/_2$ Proc. gewinnen könne, also höchstens $^1/_2$ Proc. verloren gehe, während nach dem gegenwärtigen Verfahren nur 5—$5^1/_2$ Proc. Zucker gewonnen werden. Die dem Safte hinzuzufügende Menge Kalk braucht nicht immer 5 Proc. zu betragen, denn den angestellten Versuchen zufolge conservirt der Saft sich fast ebenso vollkommen mit 3 und selbst mit 2 Proc. Letztere Mengen würden für einen Saft, dessen Verarbeitung nicht über 3 bis 6 Monate ausgesetzt wird, genügen. 5 Proc. sind dagegen für eine unbeschränkte Conservation unerlässlich. Der Kalkabsatz besitzt zuweilen scheinbar ein beträchtliches Volumen ($^1/_6$ des gekalkten Saftes), so dass man Schwierigkeiten bei seiner Verarbeitung befürchten könnte, diese sind aber in Wirklichkeit nicht vorhanden, denn der Absatz tropft auf einem Filter ohne Pressung sehr leicht ab. Im Grossen wird die Trennung des Absatzes von dem Safte durch eine in den Cisternen angebrachte Filtrirvorrichtung, durch den Centrifugalapparat oder durch einen Nutschapparat erreicht werden können.

Was die Uebelstände des neuen Verfahrens anbetrifft, so besteht einer derselben darin, dass man die Rüben unmittelbar nach der Ernte zerreiben und auspressen muss. Dieser Uebelstand ist aber nicht gross, denn das Ausnehmen der Rüben beginnt im October und dauert oft bis über die Mitte des Monats December hinaus, so dass ein Zeitraum von 2 bis $2^1/_2$ oder selbst 3 Monaten gegeben ist. Es macht übrigens wenig aus, wenn die Rüben auch einige Tage und selbst 14 Tage lang liegen, bevor sie zerrieben und ausgepresst werden. Eine Aenderung des Zuckers in den Rüben, während diese sich noch in der Erde befinden, hat man nach dem Verf. nicht zu befürchten. Der Uebelstand kommt also darauf zurück, dass man das Zerreiben und Auspressen in etwa $2^1/_2$ Monaten ausführen muss, während man gegenwärtig 5 Monate dazu verwenden kann, dass man also für dasselbe Rübenquantum doppelt so viel Reib- und Pressapparate nöthig

hat, als jetzt. Eine andere Schwierigkeit bieten die zur Aufbewahrung des Saftes nöthigen Cisternen dar, insofern deren Anlage Geld kostet und dieselben ganz dicht sein müssen. Das Verfahren erfordert ferner mehr Kalk als bisher, wodurch eine Mehrausgabe erwächst, die indessen unerheblich ist. Die Absonderung des in den Cisternen oder den Läuterungskesseln entstehenden Absatzes veranlasst etwas mehr Arbeit, als bisher, und die Läuterung einen grössern Aufwand wegen der zur Fällung des Kalkes nöthigen Kohlensäure oder sonstigen Säure. Der Verf. schlägt in dieser Beziehung vor, den Kalk in den Fabriken selbst zu brennen und die Kohlensäure in Gasometern von gasdichtem Zeug zu sammeln, um sie wieder zur Abscheidung des Kalkes aus dem Safte zu benutzen. Den aus demselben ausgeschiedenen kohlensauren Kalk könnte man wieder brennen und so wieder Kalk und Kohlensäure daraus gewinnen. Wie schon erwähnt, glaubt der Verf., dass man die Knochenkohle bei seinem Verfahren entbehren könne, und die Fabrikanten selbst, welche seinen Versuchen beigewohnt haben, sind der Ansicht, dass man sie zum sehr grossen Theile nicht mehr nöthig habe. Wenn sie es für sehr schwierig halten, die Knochenkohle ganz zu entbehren, so meinen sie damit nicht, dass dieselbe nöthig sei, um einer Färbung abzuhelfen, denn es tritt keine Färbung ein; sie wollen vielmehr durch die Knochenkohle eine schleimige Substanz, die spurenweise vorhanden ist, und ein wenig in dem Safte vorhandene Kalksalze daraus entfernen. Zu diesem Zweck kann man aber, wie der Verf. meint, die Knochenkohle durch Holzkohle, gebrannten Thon etc. ersetzen, und sollte man auch noch ein wenig, vielleicht sogar noch $^1/_{10}$ der bisher angewendeten Menge an Knochenkohle nöthig haben, so dass $^9/_{10}$ derselben entbehrlich würden, so würde dies schon ein bedeutender Vortheil sein. Andere Vortheile bestehen darin, dass die gegenwärtig durch die Aufbewahrung der Rüben veranlassten Kosten in Wegfall kommen, dass man nicht mehr so viel Filter gebraucht, dass die Zahl der Oefen zum Brennen der Knochenkohle sehr verringert werden kann und dass man weit weniger Behälter für die geringen Producte nöthig hat.

Der Verf. giebt zuletzt folgende Aufstellung hinsichtlich der pecuniären Ergebnisse des neuen Verfahrens, wie sie seiner Ansicht nach ungefähr sich gestalten würden, wobei vorausgesetzt ist, dass jährlich 10'000000 Kilogr. Rübensaft verarbeitet werden.

Die neuen Unkosten würden veranlasst: 1) Durch die Verdoppelung der Apparate zum Zerreiben und Auspressen, wozu eine Reibmaschine und 8 Pressen mit Zubehör anzuschaffen und die zu diesen Arbeiten bestimmten Räumlichkeiten und Gefässe zu vergrössern und zu vermehren wären. Die hierdurch bewirkte Ausgabe beträgt höchstens 25000 Fr., wobei die Reibmaschine zu 2000 Fr. und die Pressen

zu 12000 Fr. gerechnet sind. 2) Durch den Mehrverbrauch an Kalk. Dieser beträgt (die jetzt angewendete Menge Kalk im Durchschnitt zu 1 Proc. vom Gewicht des Saftes gerechnet) im Mittel $\frac{2+5}{2}$ — 1 Proc. des Saftes oder $\frac{2+5-2}{2 \cdot 100} \cdot 10'000000 = 250000$ Kilogr., welche, 1000 Kilogr. zu 20 Fr. gerechnet, auf 5000 Fr. zu stehen kommen. 3) Durch die Anlage der Cisternen, welche am besten so zu machen wäre, dass dieselben auf Gewölben ruhten und auch ringsum frei wären, damit man etwaiges Durchlassen von Saft in Folge von Undichtheit leicht wahrnehmen könne. Diese Anlage kann man zu 100,000 Fr. veranschlagen. 4) Durch die Anschaffung zweier Gasometer von je 500 Cubikmetern Inhalt für die Kohlensäure nebst hölzernen Gerüsten und Leitungsröhren, wofür 10000 Fr. anzunehmen sind. 5) Endlich würde die gegenwärtige Einnahme für verkaufte Melasse grösstentheils wegfallen. Diese macht jetzt wenigstens $^1/_4$ des gesammten Zuckers oder 250000 Kilogr. aus, würde aber bei dem neuen Verfahren kaum 50000 Kilogr. betragen. Es ist daher ein Ausfall von 200000 Kilogr., oder, 100 Kilogr. zu 20 Fr. gerechnet, eine Mindereinnahme für Melasse von 40000 Fr. anzunehmen.

Dagegen würde das neue Verfahren folgende Vortheile gewähren: 1) Einen Mehrgewinn von 300000 bis 350000 Kilogr. Zucker, und dadurch, 100 Kilogr. zu 70 Fr. gerechnet, eine jährliche Mehreinnahme von 210000 bis 245000 Fr. 2) Man würde jährlich circa 40000 Fr., die man jetzt für Knochenkohle ausgiebt, sparen. Die Oefen zum Ausglühen der Knochenkohle könnten wenigstens von 6 auf 2 verringert werden, was etwa 10000 Fr. ausmacht. Der grösste Theil der jetzt auf das Waschen und Wiederbeleben der Knochenkohle verwendeten Arbeit würde entbehrlich, was eine Ersparniss von circa 8000 Fr. ergiebt. Endlich würde die Ersparniss an Brennmaterial wenigstens 15000 Fr. betragen. 3) Die Arbeit, welche jetzt das Einbringen der Rüben in die Silos und das Wiederherausnehmen aus denselben veranlasst, käme in Wegfall. Diese muss man auf wenigstens 2 Fr. pro 1000 Kilogr. anschlagen, die Ersparniss würde also bei 10'000000 Kilogr. Rüben 20000 Fr. betragen. 4) Man würde nur $^1/_4$ oder vielleicht nur $^1/_5$ soviel Filter als jetzt, und ebenso weniger Vorrichtungen zum Transport des Materials, Leitungsröhren etc., nöthig haben. Ferner könnte die Zahl der Pfannen zum Verkochen und der Behälter für die geringen Producte geringer sein; die hierdurch bei der Einrichtung bewirkte Ersparniss kann man auf 50000 Fr. anschlagen. Man hat hiernach

durch das neue Verfahren veranlassten Gewinn pro Jahr:

1) 350000 Kilogr. Mehrausbeute an Zucker		245000 Fr.	
2) Ersparniss an Knochenkohle		40000 „	
Desgl. an Brennmaterial zum Wiederbeleben der Knochenkohle		15000 „	
Desgl. an Arbeit dabei und beim Waschen der Knochenkohle		3000 „	329000 Fr.
3) Wegfall der Arbeiten in den Silos		20000 „	
4) Wegfall von Oefen	10000 Fr.		
Desgl. von Filtern, Pfannen etc.	50000 „		
zusammen	60000 Fr.		
deren Tilgungssumme zu 10 Proc. beträgt		6000 „	

Dagegen Unkosten oder in Wegfall kommenden Gewinn pro Jahr:

1) Cisternen	100000 Fr.		
2) Reibmaschine, Pressen etc.	25000 „		
3) Gasometer	10000 „		
zusammen	135000 Fr.		58500 Fr.
deren Tilgungssumme beträgt		13500 Fr.	
4) Wegfall an Einnahme für Melasse		40000 „	
5) Kalk		5000 „	
folglich reiner jährlicher Gewinn			270500 Fr.

Das Verfahren der Conservation mittelst Kalk kann natürlich, ebenso wie auf Rübensaft, auch auf andere zuckerhaltige Pflanzensäfte angewendet werden. Beim Zuckerrohr scheint dies kaum Vortheil zu versprechen, da man dasselbe gewöhnlich sogleich nach der Ernte verarbeitet. Vielleicht aber wäre es vortheilhafter, den Zuckerrohrsaft mit Kalk zu vermischen und aufzubewahren, um die Läuterung in der Kälte zu erlangen, die bald vollständig sein und eine vermehrte Ausbeute liefern würde.

Man hat öfter versucht, die Unlöslichkeit des Zuckerkalks in kochendem Wasser zur Abscheidung des Zuckers aus dem Saft zu benutzen. Diese Versuche scheiterten nach dem Verf. deshalb, weil der angewendete Rübensaft gewöhnlich Fruchtzucker enthielt, also ausser der Verbindung von Rohrzucker auch die von Fruchtzucker mit Kalk entstand und die Scheidung eines solchen Gemenges kein gutes Resultat geben konnte. Der durch Kalk conservirte Saft, der also keinen Fruchtzucker enthält, ist auch zu dieser Art der Verarbeitung geeignet.

Die Conservation des Rübensaftes mittelst Kalk dürfte auch für

die *Spiritusfabrikation aus Rüben* vortheilhaft sein, denn in den Rüben erfolgt bei ihrer Aufbewahrung nicht nur die Umwandlung von Rohrzucker in Fruchtzucker, sondern es tritt in ihnen auch, namentlich nach dem Gefrieren, Milchsäure- und Buttersäuregährung ein, wodurch die Quantität und Qualität des Alkohols verringert wird.

Ueber die Osmose und ihre industriellen Anwendungen ist von Dubrunfault [1]) eine Abhandlung veröffentlicht worden.

Die Maceration, wie sie von Dombasle zur Zuckerfabrikation empfohlen und angewendet wurde, gründet sich offenbar auf die von Dutrochet entdeckte osmotische Kraft (Endosmose, Osmose). Dombasle beobachtete, dass die rohen, in Schnitte oder Stücke geschnittenen Rüben die Maceration nicht eingehen, dass sie hingegen dieselbe sehr gut durchmachen, wenn sie vorher ausgetrocknet oder auf 100° erwärmt wurden. Er glaubte daraus den Schluss ziehen zu können, dass das Pflanzengewebe durch das Trocknen oder Austrocknen eine Modification erleide, welche er mit dem Namen Absterben *(amortissement)* bezeichnete. Mit anderen Worten, Dombasle glaubte, dass die Maceration oder die Osmose nur bei todten Zellen stattfinden könne. Aus allen Arbeiten von Dutrochet folgt jedoch entschieden, dass die Osmose auch bei der lebenden Zelle stattfindet, da man ja nach ihr viele Functionen im Organismus erklären kann. Dennoch beweisen alle von Dutrochet mit seinem Endosmometer angestellten Versuche, dass er die osmotische Kraft auch bei der todten Zelle nicht in Abrede stellte. Die von Dombasle beobachtete Thatsache ist richtig, dass nämlich die nicht ertödteten Rübenschnitte die Maceration nicht erleiden, die ertödteten hingegen recht gut. Um die Ursache dieser Abweichungen zu ermitteln, stellte Dubrunfault Versuche an, aus denen hervorgeht:

a) dass der Rübenbrei die Maceration erleidet und zwar um so besser, je zertheilter er ist;

b) dass das von Dombasle vorgeschlagene Verfahren den Zusammenhang der Gewebe in ähnlicher Weise aufhebt, wie dies von Link bewerkstelligt wurde, um die Ansichten und Beobachtungen von Hedwig, Treviranus und Kieser über die Constitution der Zelle zu rechtfertigen;

c) dass das Opalisiren der Rübenschnitte den in ihren Zellengängen enthaltenen Gasen zuzuschreiben ist, und dass die Gase, wie auch der natürliche Zusammenhang der Zellen, den Zutritt der macerirenden Flüssigkeit zu den Zellen behindern und sich also dem doppelten Strom der osmotischen Kraft widersetzen;

---

1) Dubrunfault, Compt. rend. 1855. Novbr. No. 20; Dingl. Journ. CXXXIX. p. 305; Polyt. Centralbl. 1856. p. 127.

d) dass aber die osmotische Kraft doch nach einer gewissen Zeit ohne Amortiren diese Widerstände besiegen würde, wenn nicht secundäre Wirkungen dann den nützlichen Erfolg der Maceration durch verschiedene eintretende Veränderungen, z. B. durch die schleimige und milchsaure Gährung stören würden;

e) dass endlich die Zellen der frischen und nicht abgestorbenen Rübe sich in einem Zustande der Aufschwellung befinden, welcher sie für Dutrochet's sogenannte anfüllende Endosmose wenig empfänglich macht.

Vorstehende Beobachtungen zeigen, dass das von Dombasle absichtlich herbeigeführte Absterben keinen anderen Zweck hat, als den Zusammenhang der Zellengruppen aufzuheben, um sie dem Macerationswasser zugänglich zu machen, während es die Luft ganz oder doch theilweise entfernt und den aufgeschwollenen Zustand der Zellen mehr oder weniger modificirt.

Auch Säuren bewirken das Absterben der Rübenschnitte; Schwefelsäure, wenn man auf 1000 Gewichtstheile der Rüben nur 4—5 Th. dieser Säure anwendet, bringt dieselbe schon bei — 1,6° hervor, ohne dass sich der krystallisirbare Zucker im Geringsten verändert. Die sauren Salze wirken ebenso. Desgleichen Alkalien und alkalische Salze. Die neutralen Salze bringen eine solche Wirkung nicht hervor, ausser in concentrirter Lösung. Saure Weine bewirken gleichfalls das Absterben der Rübenschnitte; Dubrunfault[1]) benutzt dieses Verhalten zu einem industriellen Verfahren der *Spiritusbereitung aus Rüben*, welches darin besteht, die Rüben als Schnitte in angesäuertem Wasser oder in Rübenwein, welcher entwickeltes Ferment enthält, gähren zu lassen. Die Gährung schützt die Wurzel gegen jede Veränderung und geht vollständig vor sich; nach ihrer Beendigung findet man den Zucker der Zelle durch sein Aequivalent Alkohol ersetzt, welcher durch Maceration oder Destillation gewonnen werden kann.

Ueber die Bereitung des Blutroths und des Albumins zum Raffiniren des Zuckers sind von J. Pillans Mittheilungen gemacht worden[2]).

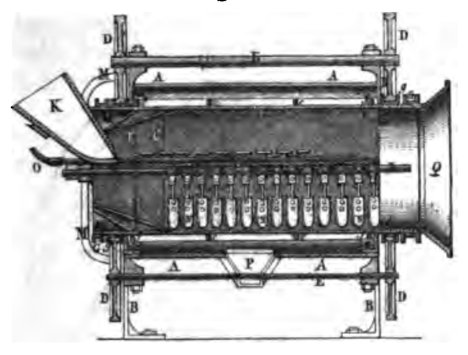
John Aspinall[3]) erhielt für England ein Patent für einen Centrifugalapparat zum Reinigen und Trocknen des Zuckers. Fig. 24 zeigt den Längendurchschnitt, Fig. 25 die Endansicht, Fig. 28 den Querdurchschnitt, Fig. 26 und 27 sind Separatansichten einer der schrägen Platten im grösseren Massstabe. *A A* ist

1) Vergl. Jahresbericht für 1855. p. 236.

2) Pillans, Moniteur industriel 1856. No. 2046; Dingl. Journ. CXL. p. 298.

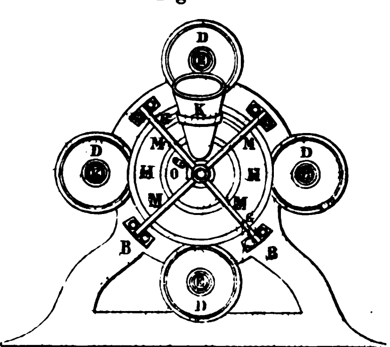
3) J. Aspinall, Rep. of Patent-Invent. Febr. 1856. p. 293; Dingl. Journ. CXLII. p. 94; Polyt. Centralbl. 1857. p. 48.

Fig. 24.



ein Cylinder aus Gusseisen, welcher an Flanschen *a a* befestigt ist, welche von der inneren Seite des Gestelles *B B* hervorragen. Die

Fig. 25.



Seiten des Gestelles werden durch die Stangen *b b* und die Muttern *c c* zusammengehalten. *C C* ist ein siebähnlich durchlöcherter oder

Fig. 26.

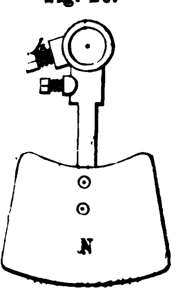


Fig. 27.

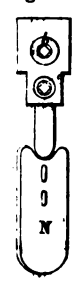
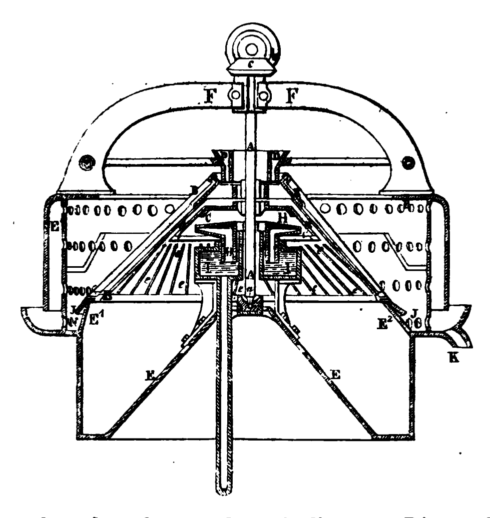


Fig. 28.



aus Drahtgeweben bestehender Metallcylinder. Dieser Cylinder ist durch die Ringe *e e* verstärkt und seine Enden ragen noch über das Gestell *B B* hervor. Die Flanschen *f f* umgeben den Cylinder an der inneren Seite des Gestelles und dienen dazu, den letzteren stets in seiner richtigen Lage zu halten. *D D* sind Frictionsrollen, welche die beiden Enden der Cylinder tragen, die deshalb mit Rinnen *g g* versehen sind. An den beiden Cylinderenden sind die Rinnenrollen *G G* befestigt, mit deren Hülfe der Cylinder in rasche Umdrehung versetzt wird. *H* ist ein massiver Metallkegel, welcher da, wo das Drahtgewebe aufhört, an einen der Cylinder befestigt ist; *I* ist ein ähnlicher Kegel aus Drahtgewebe. Der letztere ist gleichfalls an den Cylinder befestigt, doch so, dass zwischen beiden Kegeln ein Raum bleibt, durch welchen die Flüssigkeit vermittelst der Centrifugalwirkung herausgeschleudert wird. *K* ist ein Rumpf, durch welchen die Materialien zunächst in den kegelförmigen Theil des Cylinders gefüllt werden. *L* ist eine durch die Mitte des Cylinders gehende Axe oder Spindel, deren eines Ende in dem Lager der hervorragenden Arme *M M* ruht. Diese Spindel trägt ein System schräg gestellter Platten *N N*, welche in den geeigneten Abständen von einander mit Hülfe der Schrauben *h h* an die Axe befestigt sind. *O* ist eine Röhre mit einer Reihe durchlöcherter Mündungsstücke, aus welchen feine Wasser- und Dampfstrahlen gegen die in Behandlung befindlichen Materialien gerichtet werden. Den Fall angenommen, der Zucker befinde sich im halbflüssigen Zustande und die Flüssigkeit soll von den körnigen

Theilen getrennt und zugleich entfärbt werden, so wird die Zuckermasse in den Rumpf *K* gefüllt. Dann lässt man durch die Röhre *O* Wasser und Dampf einströmen. Wird nun der Cylinder in rasche Drehung versetzt, so häuft sich der Zucker kurze Zeit lang an dem unteren Ende jeder der Leitplatten *N* an, gelangt alsdann von Platte zu Platte, bis er das andere Ende des Cylinders erreicht, aus welchem er in einem trocknen und körnigen, zugleich aber grösstentheils entfärbten Zustande in einen geeigneten Behälter geworfen wird. Die an das Gestell befestigte trichterförmige Erweiterung *Q* soll die Zerstreuung der aus dem Cylinder geworfenen körnigen Zuckertheilchen verhüten. Die von dem Zucker getrennte Flüssigkeit wird von dem äusseren Cylinder aufgenommen und fliesst von da durch die Oeffnung *P* in einen Behälter.

James Wright[1]) erhielt für England eine Verbesserung an den Centrifugalmaschinen für Zuckerfabriken patentirt. Bei der bisher üblichen Centrifugalmaschine zum Absondern der Masse von den Zuckerkrystallen ist die rotirende Kammer, welche den Zucker enthält, von einem feststehenden Mantel umgeben, um die Zerstreuung der Melasse während der Operation zu verhüten. Bei der Verbesserung von J. Wright dreht sich das äussere Gehäuse mit den inneren Kammern und bildet mit denselben *einen* rotirenden Körper. Um ferner dem freien Austritt der Melasse durch die Centrifugalkammern jedes Hinderniss aus dem Wege zu räumen, um demnach von der Centrifugalkraft einen desto wirksameren Gebrauch zu machen, wird die Luft zwischen dem Mantel und der inneren Kammer aufgesaugt, so dass der Syrup oder die Melasse in einen luftverdünnten Raum gelangt. Diese Luftverdünnung wird durch die einfache Bewegung des Apparats selbst hervorgebracht.

Der äussere, aus dünnem Eisenblech bestehende Mantel ist an die obere Flansche des Entwässerungsbehälters befestigt, erstreckt sich ungefähr 8 Zoll tiefer als der Boden dieses Behälters und ist mit einem Boden versehen. Auf diese Weise bleibt zwischen beiden Böden ein Raum, welcher weit genug ist, um sämmtliche Melasse von einer Füllung einer gewöhnlichen Centrifugalmaschine von 33 Zoll Durchmesser und 15 Zoll Tiefe aufzunehmen. Zwischen dem Mantel und dem inneren Behälter ist ein Raum von 6 Zoll gelassen, damit, wenn die Maschine in Stillstand gesetzt wird, die sich zu Boden setzende Melasse den Zucker nicht berühren kann. Um die erforderliche Luftverdünnung zu erhalten, treten zwei gebogene Röhren mit trompetenförmigen Mündungen durch Stopfbüchsen in den Boden des Gehäuses,

---

1) James Wright, London Journal of arts, Dec. 1855. p. 361; Dingl. Journ. CXXXIX. p. 408; Polyt. Centralblatt 1856. p. 212.

so dass sie frei auf und nieder bewegt werden können. Wenn diese Röhren in die Höhe geschoben werden, so ragen ihre Enden über die Melasse hervor, so dass diese nicht ausfliessen kann; werden sie dagegen herabgeschoben, so kann die Melasse aus der Maschine fliessen. Als Diaphragma für den inneren Behälter empfiehlt Wright folgende Anwendung: Zuerst kommt ein durchlöchertes Blech mit Löchern von $^1/_4$ Zoll Durchmesser und so nahe bei einander als möglich, dann ein grobes kupfernes Drahtgewebe, dessen Maschen $^1/_{16}$ Zoll gross sind, und endlich ein feineres Gewebe aus Kupfer- oder Messingdraht. Letzteres kommt mit dem Zucker in unmittelbare Berührung. Der Zweck des grösseren Drahtgewebes besteht lediglich darin, zu verhüten, dass das feinere Gewebe gegen das Metall gedrückt und seine Wirksamkeit gehemmt werde.

Die Operation ist nun folgende. Nachdem der Zucker in den Formen sich genügend gesetzt hat, schlägt man ihn, anstatt die Pfropfen aus der Spitze der Form zu ziehen, aus den Formen und zerstampft oder zerquetscht ihn, um die Krystalle von einander zu trennen. Darauf setzt man noch einige Deckflüssigkeit hinzu, bis ein Brei sich gebildet hat. Von dieser Masse kommen 180 Pfund in die Centrifugalmaschine. Man lässt diese nun eine Minute lang, oder bis der Zucker an der Oberfläche weiss erscheint, mit einer Geschwindigkeit von 1000 Umdrehungen per Minute rotiren und giesst dann 5 Liter Flüssigkeit langsam in das Centrum der Maschine. In 5—8 Minuten ist die Operation beendigt. Um die Maschine zu entleeren, macht man den Zucker mittelst einer hölzernen Schaufel von den Seiten los, so dass die Drähte nicht beschädigt werden, und nimmt ihn heraus. Der auf vorstehende Weise gedeckte Zucker ist noch feucht und kann zur Bildung eines Brotes in Formen gepresst werden. Ein solches Brot ist in 10 Minuten bis zum Trocknen fertig. Nach dem gewöhnlichen Verfahren würde man hierzu 4—5 Tage brauchen [1]).

Seraphin [2]) hat einen Saugapparat für 240 Zuckerbrote beschrieben. Nachdem die Brote in den Formen abgetröpfelt sind, bringt man die Formen in zwei Reihen über einander, jede von 120 Formen. Die Formen werden mittelst einer Kautschukscheibe auf Becher gestellt, welche auf den senkrechten Röhrenstücken einer horizontalen Röhre angebracht sind, welche letztere mit einer Luftpumpe in Verbindung steht. Da die Spitze der Formen und die Kautschukscheibe durchbohrt sind und jeder Becher mit einem Hahn ver-

---

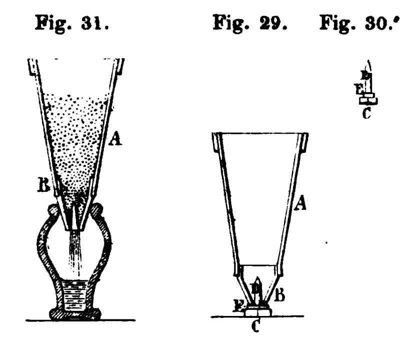
1) Vergl. über Centrifugaltrockenapparate (*Hydroextracteurs*) einen Aufsatz von H. Alexander im Bayer. Kunst- und Gewerbeblatt 1856. p. 333.

2) Seraphin, Génie industriel, Nov. 1855. p. 295; Dingl. Journ. CXL. p. 190.

sehen ist, so kann man das Ansaugen nach Belieben unterbrechen und wieder herstellen. Die Luftpumpe erfordert etwa eine Kraft von 8 Pferden, um eine Verdünnung von 0,16—0,18 Meter Quecksilberhöhe hervorzubringen.

James Steele[1]) erhielt eine verbesserte Einrichtung der Zuckerformen für England patentirt. Das übliche Verfahren, nach welchem man, wenn das Abfliessen des Syrups aus den Formen beginnen soll, die Pfropfen aus den Spitzen derselben entfernt und sodann in die Oeffnung eine Ahle einführt und mittelst derselben an der Spitze der Form die zum Abfliessen des Syrups erforderliche Höhlung erzeugt, ist nach Steele insofern unvollkommen, als es schwierig ist, mit Hülfe der Ahle die geeignete Höhlung hervorzubringen, und überdies bei diesem Verfahren ein Verlust an festem Zucker stattfindet. Er giebt deshalb den Zuckerformen die Fig. 29 und 30

Fig. 31. Fig. 29. Fig. 30.



dargestellte Einrichtung. Fig. 29 zeigt die Form im Verticaldurchschnitte; sie besteht wie gewöhnlich aus Blech, ist aber an ihrer Spitze nicht durch einen gewöhnlichen Pfropfen, sondern durch einen besondern Stopfen *C* verschlossen. Dieser Stopfen (Fig. 30) hat einen Stift *D*, welcher in die Höhlung der Form hervorsteht, und ist mit einer Scheibe von Leder oder Kautshuk versehen, um einen dichten Verschluss zu erzielen. Wenn der Zucker in der Form gehörig krystallisirt ist, zieht man den Stopfen heraus. In der Zuckermasse ist nun die durch den Stift *D* gebildete Höhlung *F* (Fig. 31) vorhanden, welche wegen ihrer Regelmässigkeit die durch die Ahle gebildete Höhlung mit gutem Erfolge ersetzt. Dem Stifte *D* giebt man eine solche Grösse und Gestalt, wie sie die Erfahrung als die beste kennen lehrt.

1) Steele, Practical Mechanic's Journal, Jan. 1856. p. 230; Dingl. Journ. CXL. p. 98; Polyt. Centralbl. 1856. p. 669.

Eine Maschine zum Zerkleinern des Zuckers, von dem Fabrikanten Nollet [1]) in Paris gefertigt, liefert den Zucker in den kleinen Würfeln, deren gleiche Grösse in den Gast- und Kaffeehäusern, sowie bei Specereihändlern Manchen, die bei der Ausstellung nach Paris kamen, aufgefallen ist. Die Vorrichtung ruht auf einer 2 1/2 Fuss langen, 1 Fuss breiten und 3 Zoll dicken buchenen Diele und besteht aus einer Säge zur Zerlegung des Zuckerhuts in Scheiben und aus einem Messer zur Herstellung von Würfeln aus den Scheiben. Sowohl unter der Säge als unter dem Messer ist je ein gusseisernes Lager zum Auflegen des Zuckers angebracht; das Lager unter der Säge ist so ausgeschweift, dass der Zuckerhut darin ein Hinderniss gegen das seitliche Ausweichen findet. Die Säge besteht aus drei in einem Handgriff zusammenlaufenden Blättern, welche ihre Führung mittelst eines Gestelles erhalten. Das Gestell wird gebildet durch vier schmiedeeiserne, 1 1/2 Fuss hohe, 13 Linien breite und 2 1/2 Linien dicke Säulen, deren je zwei auf einer Seite der buchenen Diele angeschraubt sind, und zwar so, dass je die erste 1/2 Fuss einwärts von dem einen Ende der Diele steht und zwischen ihr und der zweiten ein Zwischenraum von 4 Zoll ist. Die vier Säulen sind oben an einen buchenen Deckel angeschraubt. Je zwei Säulen auf einer Seite dienen als Bahn für eine daran in einer Nuth auf und ab bewegbare messingene Platte; diese beiden Messingplatten haben Einschnitte, in welchen die Sägeblätter laufen und so bei der Hin- und Herbewegung die Führung erhalten. Die durch die Säge gebildeten Zuckerscheiben kommen in zwei Richtungen unter das Messer. Dieses besteht aus einer 3/4 Fuss langen, horizontalen Klinge in einem Griff, der an einem verticalen eisernen Cylinder angebracht ist, dessen oberes Ende ein Schraubengewinde hat, das durch eine in einen gusseisernen Arm versenkte Mutter läuft. Dieser Arm ist auf der anderen Seite der hölzernen Diele befestigt und trägt ein oben an dem vorbemerkten Cylinder angebrachtes Schwungrad, durch dessen Hin- und Herbewegung der Griff mit dem Messer eine auf- und niedergehende Bewegung erhält.

Mittelst dieser Vorrichtung wird der Zucker *sehr schnell* und mit wenig Abfall in kleine Stücke von gleicher Form zerlegt; sie eignet sich daher für Kaffeehäuser und Specereihändler, wo in kurzer Zeit viel Zucker zu zerkleinern ist.

C. Marx [2]) untersuchte im Auftrage des Herrn von Fehling

---

1) Nollet, Württemb. Gewerbebl. 1856. No. 13; Polyt. Centralblatt 1856. p. 639.

2) C. Marx, Württemberg. Gewerbebl. 1856. No. 1; Dingl. Journ. CXXXIX. p. 160.

zwei Abfälle der Zuckerfabrikation, welche vorzügliche *Düngemittel* abgeben. Der *eine* Rückstand ist das feine Pulver, welches beim Waschen der aus den Filtern kommenden Knochenkohle zurückbleibt und nicht wieder zum Entfärben des Zuckersaftes verwendet wird. Ein solches Pulver enthält im lufttrocknen Zustande 61 Proc. phosphorsauren Kalk und 3,5 bis 4 Proc. stickstoffhaltige Substanz.

Der andere Abfall ist der Schaum, welcher bei der Läuterung des Rübensaftes sich bildet. Der Schaum wurde abgepresst, um die festen Theile von den flüssigen zu trennen. Der Pressrückstand war noch sehr feucht, sein Wassergehalt betrug 61 Proc., die trockne Masse enthielt 45 Proc. stickstoffhaltige Substanz und gegen 8 Proc. phosphorsauren Kalk, so dass die Masse im feuchten Zustande 17 Proc. stickstoffhaltige organische Substanz und 3 Proc. phosphorsauren Kalk enthält.

Zur Vergleichung geben wir die Analyse mehrerer Guanosorten.

Nach den Untersuchungen von Smith enthalten verschiedene Arten von südamerikanischem Guano in 100 Thln.

14,9	Th.	Phosphorsäure und	11,0	Th.	Stickstoff,
16,3	"	"	5,2	"	"
11,7	"	"	4,2	"	"
39,7	"	"	0,1	"	"
9,9	"	"	0,8	"	"

Obiger Pressrückstand enthält im getrockneten Zustande:

3,6 Proc. Phosphorsäure und 7,4 Proc. Stickstoff,

Abfall der Knochenkohle 28,2 Proc. Phosphorsäure und 0,6 Proc. Stickstoff,

Reine Knochenasche enthält 38 Proc. Phosphorsäure.

Vegetabilische Kohle als Entfärbungsmittel der Zuckerlösung. Nach Stenhouse[1]) kann man der aus vegetabilischen Stoffen dargestellten Kohle das Entfärbungsvermögen der thierischen Kohle ertheilen, indem man sie mit phosphorsaurem Kalk, Thonerde oder Eisenoxyd imprägnirt, und sie dadurch zum Entfärben der Zuckerlösungen etc. geeignet machen. Man verfährt dabei in folgender Weise: Man nimmt vegetabilische Kohle als Pulver oder im gekörnten Zustande und kocht sie mit einer concentrirten Lösung von phosphorsaurem Kalk in Salzsäure, bis alle Luft aus den Poren der Kohle ausgetrieben und diese ganz mit der Lösung durchdrungen ist.

---

1) J. Stenhouse, Technologiste, Oct. 1856. p. 13; Polyt. Centralbl. 1857. p. 77.

Am besten nimmt man auf 92,5 Th. Kohle 7,5 Th. phosphorsauren Kalk; letzteren löst man in 20 Th. gewöhnlicher Salzsäure auf, verdünnt die Lösung mit circa 40 Th. Wasser, und kocht die Kohle mit der so dargestellten Flüssigkeit. Nach dem Kochen wird die Kohle getrocknet und geglüht, worauf sie zur Anwendung tauglich ist.

Will man die Kohle durch Imprägniren mit Thonerde zum Entfärben geeignet machen, so erhitzt man sie mit einer Lösung von schwefelsaurer Thonerde oder von Chloraluminium, die am besten in solcher Menge angewendet wird, dass die darin enthaltene Thonerde 7,5 Th. auf 92,5 Th. Kohle beträgt. Die Kohle wird nachher getrocknet und geglüht, um das Wasser und die Säure des Thonerdesalzes auszutreiben. Man kann die Kohle auch mit phosphorsaurem Kalk und mit Thonerde zugleich imprägniren, indem man sie mit der salzsauren Lösung derselben kocht und dann glüht.

Um die Kohle mit Eisenoxyd zu imprägniren, kocht man sie mit einer Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul oder Oxyd und glüht sie nachher. Die so präparirte Kohle besitzt ein beträchtliches Entfärbungsvermögen, aber beim Glühen der Kohle wird ein ziemlich grosser Theil des Eisens zu Oxydul reducirt, und dieser Theil ist geneigt, in Flüssigkeiten, die eine Säure enthalten, sich aufzulösen, weshalb man diese Kohle bei sauren Flüssigkeiten nicht anwenden kann.

Traubenzucker. Der mit Schwefelsäure bereitete Stärkmehlzucker hat gewöhnlich einen stark bitteren Beigeschmack [1]). Da der Krümelzucker durch Kochen mit alkalischen Substanzen zersetzt wird, so hat man den bitteren Geschmack der Zersetzung des Zuckers zugeschrieben, welche derselbe durch etwas zurückbleibenden kohlensauren Kalk erleide. Um die Ursache des bitteren Geschmacks bei dem mit Schwefelsäure bereiteten Stärkmehlzucker zu ermitteln, versetzte der Verf. die Zuckerlösung mit Säure, es erfolgte aber kein Aufbrausen und ist demnach kein kohlensaurer Kalk vorhanden. Eingeleitete Kohlensäure ergab keine Fällung, es ist daher auch kein freier Kalk zugegen. Kohlensaures Ammoniak dagegen und Barytsalz ergaben beide eine reichliche Fällung. Der Kalk ist sonach als Gyps aufgelöst. Der Versuch, denselben durch Kochen mit Bleioxyd oder mit oxalsaurem Baryt abzuscheiden, hatte keinen Erfolg. Nur durch folgendes, freilich nicht ganz einfaches Verfahren gelingt die Abscheidung des Kalks. Man fällt denselben durch Oxalsäure und hierauf die Schwefelsäure nebst der überschüssig zugesetzten Oxalsäure durch

---

1) Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1856. p. 189; Polyt. Centralbl. 1857. p. 894.

Bleiessig, giesst vom Niederschlage ab und fällt den überschüssigen Bleiessig durch Schwefelwasserstoff. Die freie Essigsäure und der überschüssige Schwefelwasserstoff entweichen beim Abdampfen. Der Syrup enthält nun weder Kalk, noch Schwefelsäure, Oxalsäure oder Blei und der Geschmack ist vollkommen rein und bleibt es auch beim Abdampfen. Wollte man die überschüssige Oxalsäure und Schwefelsäure durch kohlensauren Baryt entfernen, so löst sich Baryt auf und der Syrup schmeckt nun abermals bitter.

Uebrigens ist die Abscheidung des aufgelösten Gypses für die Anwendung des Zuckers zu gegohrenen Flüssigkeiten ohne allen Nachtheil, weil beim Verschwinden des Zuckers und Entstehen des Weingeistes kein Gyps mehr aufgelöst bleiben kann. Der Verf. versetzte Traubenmost bis zu stark bitterem Geschmack mit gypshaltigem Krümelzucker. Nach der Gährung war keine Spur von Bitterkeit mehr zu bemerken.

Emil Siegle[1]) empfiehlt, wenn es sich um die Darstellung von chemisch reinem Traubenzucker handelt, Honig zu nehmen, der etwa 25 Proc. Traubenzucker liefere.

Nach L. Gall[2]) kommt im Handel ein absichtlich verfälschter Traubenzucker vor, der, wenn er zum Gallisiren angewendet wird, dem Weine einen übelen Geschmack ertheilt. Dieser Zucker sei daran zu erkennen, dass, wenn er in Wasser gelöst und die Lösung bis zum Sieden erhitzt wird, sich ein sehr widerlich riechender Dampf entwickele.

Mittheilungen über den Umfang der Fabrikation von Stärkezucker innerhalb des Zollvereins befinden sich in der „Polytechnischen Centralhalle" [3]).

Fichtenzucker. Aus den Reisebeschreibungen von Gerstäcker u. A. ist es bekannt, dass die in Californien wachsende *Pinus lambertiana* einen süssen Saft ausschwitzt, welcher von den Indianern genossen wird. Berthelot[4]) hat diesen Zucker untersucht und Fichtenzucker oder Pinit genannt. Er krystallisirt in harten, strahligkrystallinischen, weissen Warzen, die eben so rein süss als Kandiszucker schmecken und sich in Wasser sehr leicht lösen. Er ist nicht gährungsfähig. Seine Zusammensetzung wird durch die Formel $C_{12}H_{12}O_{10}$ ausgedrückt.

---

1) Emil Siegle, Journ. f. prakt. Chem. LXIX. p. 148; Polyt. Centralbl. 1856. p. 206.

2) L. Gall, Polyt. Notizblatt 1856. No. 4; Dingl. Journ. CXXXIX. p. 468.

3) Polyt. Centralhalle 1856. No. 14; Dingl. Journ. CXLII. p. 160.

4) Berthelot, Compt. rend. XLII. p. 317.

Bier.

Bierfabrikation mit Malzsurrogaten. Die Möglichkeit, Zucker oder Syrup, oder beide zugleich zum theilweisen Ersatze des Malzes beim Brauprocess verwenden zu können, hat in dem letzten Jahrzehend manchen Brauer veranlasst, sich der genannten Surrogate zu bedienen. Das biertrinkende Publikum des Königreichs Bayern war deshalb in nicht geringe Unruhe versetzt, nicht minder die Staatsregierung, welche eine Verminderung der Malzaufschlagsgefälle befürchtete. Auf Anregung des polytechnischen Vereines in München und im Auftrage des k. bayer. Handelsministeriums wurden an der landwirthschaftlichen Centralschule zu Weihenstephan bei Freising Versuchsgebräude mit theilweisen Syrupszusätzen veranstaltet, um dieselben mit reinem Malzbiere vergleichen zu können [1]).

Es wurden vier Biere gebraut, davon das eine aus gutem Gerstenmalz und die drei übrigen aus Malz und Syrup in einem Verhältnisse, dass auf einen bayer. Metzen 3 Pfd., dann 6 Pfd. und dann 9 Pfd. treffen. Das angewendete Malz war Darrmalz aus Weihenstephan, von welchem der bayer. Scheffel 202 Pfd. wog, der Fruchtzucker von Dressel in Mannheim zu 18 fl. per Zollcentner bezogen.

Von diesen Materialien wurden verwendet:

I. zu dem Malzbier	4 Metzen Darrmalz, 1 Pfd. Hopfen.
II. zu den Syrupsbieren	$3^1/_2$ Metzen Darrmalz, $10^1/_2$ Pfd. Colonialsyrup, 1 Pfd. Hopfen.
III. do. do.	3 Pfd. Darrmalz, 18 Pfd. Colonialsyrup, 1 Pfd. Hopfen.
IV. do. do.	3 Pfd. Darrmalz, 27 Pfd. Colonialsyrup, 1 Pfd. Hopfen.
V. zu dem Zuckerbiere	3 Metzen Darrmalz, 8 Pfd. 23 Loth Fruchtzucker, 1 Pfd. Hopfen.

Das Brauverfahren war die altbayerische Decoctionsmethode. Die Gährung dauerte 6—8 Tage und es wurden aus je einem Gebräude nach Abzug aller Geläger im Durchschnitte 4 Eimer 26 Mass Bier erzeugt. Beim Brauprocesse zeigte sich die Würze von dem Bier No. II. hell und klar, etwas dunkel gefärbt, liess beim Kochen keinen Syrupsgeruch wahrnehmen und hatte auf der Kühle einen etwas stark

1) Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1856. p. 579.

dunklen Spiegel, gab aber weniger Kühlgeläger als reines Malzbier. Die Würze von dem Biere No. III. hatte weniger Glanz, einen kaum bemerkbaren Geruch nach Syrup und wieder weniger Kühlgeläger als die vorhergehende. Die Würze von dem Biere No. IV. war ungewöhnlich dunkelbraun, roch etwas nach Syrup und hinterliess auf der Kühle ganz wenig Geläger. Die Würze von dem Biere No. V. verhielt sich ganz gleich mit der von No. I., nur gab sie eine geringere Menge Kühlgeläger. Bei der Gährung attenuirten die Biere II., III. und IV. von 12 Proc. auf 3,5 Proc. nach dem Kaiser'schen Procentenaräometer, während die Biere No. I. und V. von 12 Proc. auf 4 Proc. attenuirten. Im Laufe der Gährung entwickelten die Syrupsbiere einen widrigen Geruch, und die Hefen, welche sie absonderten, waren in dem Masse weicher und unreiner, als mehr Syrup zugesetzt war. Ihre Dauerhaftigkeit erwies sich in demselben Verhältniss geringer. Hinsichtlich des Preises war eine vortheilhafte Differenz, was die Anwendung von Surrogaten betrifft, nicht bemerkbar, die erst bei massenhafter Verwendung von Syrup und Fruchtzucker hervortreten würde, da alsdann die Kosten des Malzens hinwegfallen. 1 Metzen Malz kann bei der Bierfabrikation durch 31 Pfd. Colonialsyrup oder 22 Pfd. Kartoffelzucker ersetzt werden.

Die Syrupsbiere II., III. und IV. waren an Farbe, Geruch und Geschmack auffallend verschieden von den anderen; sie waren bräunlichroth und zwar um so intensiver, je grösser der Syrupszusatz war; Geschmack bitter und brenzlich, Geruch ebenfalls brenzlich. Im spec. Gewichte ergab sich kein beträchtlicher Unterschied.

Die Bestimmungen der Quantität Asche und Phosphorsäure im Extract gaben folgende Resultate:

	Procentgehalt des bei 120—130° getrockneten Bierextractes an Asche.	*Darin gefundene Phosphorsäure.*	*Procentgehalt der Asche an Phosphorsäure.*
I.	4,10	0,670	16,3
II.	6,5	0,430	6,6
III.	9,52	0,382	4,01
IV.	12,0	0,734	6,1
V.	4,07	0,775	19,0

Aus diesen Zahlen folgt, dass der Aschengehalt der mit Syrup versetzten Bierextracte No. II., III. und IV. proportional dem Zusatz von diesem Surrogate steigt, dass sich hingegen das Extract des mit Zusatz von Stärkezucker bereiteten Bieres in dieser Hinsicht eben so verhält, wie das aus reinem Malz bereitete. Die absolute Menge Phosphorsäure, welche in gleichen Quantitäten Extract aus diesen fünf Biersorten enthalten ist, giebt keinen Massstab für die Beurtheilung, ob das Bier mit reinem Malze oder theilweise mit Zusatz von Surro-

gaten gebraut worden ist. Dieselbe steigt und fällt nicht regelmässig mit der Menge des verwendeten Malzes, welches doch als die wesentliche, ja fast ausschliessliche Quelle der Phosphorsäure im Biere angesehen werden muss. Da die Asche der Hefe fast lediglich aus phosphorsauren Salzen besteht, so kann man annehmen, dass es von dem Verlaufe der Gährung und der Hefenbildung abhängen wird, wie viel Phosphorsäure im Biere zurückbleibt, was somit bei einem und demselben Gebräude sehr verschieden sein kann. Unverkennbare Unterschiede aber ergeben sich zwischen den drei mit Syrupzusatz bereiteten Bieren und den zwei übrigen, wenn man auf den Gehalt an Phosphorsäure in 100 Th. Asche sieht.

Im Rückblicke auf die gewonnenen Resultate ergiebt sich, dass ein Zusatz von Syrup bei der Fabrikation des Gerstenmalzbieres sich erkennen lasse:

1) bei der *Fabrikation* durch Verminderung der Kühlgeläger, der Treber und des Teiges in dem Masse, als Syrup angewendet worden ist, ferner durch weiche unzusammenhängende unreine Hefen, durch eine auffallend starke Vergährung der Biere und damit verbundene geringe Haltbarkeit;

2) bei dem *Fabrikate* durch auffallende, ins Rothe sich ziehende Farbe, widrigbrenzlichen Geruch und bitterlichen Geschmack, durch den braunen schmutzigen Schaum beim Einkochen und den krautartigen Geruch, welche Kennzeichen noch deutlicher hervortreten, wenn diese eingekochten Biere mit Salz versetzt werden, wie dies bei der hallymetrischen Probe geschieht; dann und zwar mit Vorzug durch den Aschengehalt, welcher proportional der Syrupsmenge ist, und durch die kohlensauren Salze in ihrer Asche, so dass die Asche der mit Syrup versetzten Biere beim Uebergiessen mit Salzsäure stets aufbraust, was bei den reinen Malzbieren nicht der Fall ist. Eben so auffallend ist der Phosphorsäuregehalt in 100 Th. der Asche, nämlich bei den Syrupsbieren um $^2/_3$ geringer als bei den Malzbieren.

Was die *Haltbarkeit* des Bieres mit Zusatz von Fruchtzucker betrifft, so ist dieselbe insbesondere bezüglich des Sommerbieres so lange zu bezweifeln, bis hinreichende Erfahrungen hierüber Sicheres festgestellt haben. Kein Zweifel ist jedoch, dass die Biere mit Colonialsyrup nur für kurze Zeit haltbar sind.

Zwischen reinem Malzbiere und dem mit einem Stärkezuckerzusatz gebrauten haben sich ausser vermindertem Kühlgeläger, Trebern und Teig characteristische Unterschiede nicht erkennen lassen.

Prof. Kaiser[1]) in München untersuchte ein in Abo in Finnland gebrautes Bier, es enthielt dasselbe in 1000 Gewichtstheilen:

---

1) Kaiser, Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1856. p. 624.

freies Wasser	868,05		
Kohlensäure	1,80		
Weingeist	81,92	=	36,59 Wasser, 45,33 Alkohol,
Extract	48,23		
	1000,00.		

Franz Keller[1]) hat eine neue Methode zur Prüfung des Bieres mit Rücksicht auf seinen Gehalt an Phosphorsäure beschrieben, die, so unausgebildet und mangelhaft sie auch ist, doch alle Beachtung verdient.

Malz, aus verschiedenen Brauereien bezogen, enthielt im trockenen (lufttrocken?) Zustande im Mittel 0,68 Proc. Phosphorsäure, was 0,7 Proc. angenommen, auf den bayerischen Scheffel (= 115 Kilogr.) 805 Grammen Phosphorsäure ausmacht. 100 Th. Malzschrot hinterlassen beim Maischen 33—36 Th. Trebern, welche 1,0—1,1 Proc. Phosphorsäure enthalten. Es verbleiben demnach von jenen 115 Kilogr. Malz noch 41,4 Kilogr. in der Form von Trebern mit einem Phosphorsäuregehalte von 455,4 Grm. Die übrige Phosphorsäure (805—455,4) = 349,6 Grm. ist in den Malzauszug übergegangen. Da nach §. 11 des bayer. Bierregulativs aus 1 Scheffel Malz 7 Eimer (= 478 Liter) Winterbier und 6 Eimer (= 411 Liter) Sommerbier gebraut werden, so muss nach Obigem

1 Liter Winterbier 0,73 Grm. Phosphorsäure
1 „ Sommerbier 0,85 „ „

enthalten. Biere mit stärkerem Satze müssen natürlich reicher an Phosphorsäure sein, sowie auf der anderen Seite Biere, welche geringere Mengen Phosphorsäure enthalten, entweder nicht regelrecht gemaischt oder mit zu kleinen Malzquoten bereitet sind. Keller sucht nun die Bestimmung der Quantität der Phosphorsäure im Bier als Mittel zur Bierprüfung anzuwenden.

Salvator von Zacherl in München zeigte	1,025	Grm.	Phosphorsäure,
Münchener Bock	0,915	„	„
Bock von Speyer	0,902	„	„
Winterbier von Speyer	0,58—0,63	„	„
Lagerbier von Kaiser in Speyer	0,77	„	„

Die Methode der Phosphorsäurebestimmung im Biere schlägt der Verf. den Behörden als sicheres Mittel zur Vergleichung der besteuerten Malzquantitäten und des daraus erzielten Bieres vor. (Ist nicht

1) Jahresbericht der Landwirthschafts- u. Gewerbsschule zu Speyer in der Pfalz für das Schuljahr $18^{55}/_{56}$. p. 23—31.

neu, in einem Aufsatze im Wigand'schen Hausschatze[1]) über die Bierbrauerei heisst es: „Da die phosphorsauren Salze nie absichtlich von den Brauern dem Biere zugesetzt werden, sondern nur von dem zur Bierbrauerei angewendeten Getreide herrühren, so liesse sich wol, wenn man in einer gewogenen Menge des Bieres die Quantität der phosphorsauren Salze bestimmte, daraus ein Schluss auf die Schwere des Bieres ziehen".)

Den bekannten Ausspruch v. Liebig's, dass dem Bier keine directe Ernährungsfähigkeit zukomme — ein Ausspruch, welcher den bekannten Thatsachen, dass der Genuss malzreichen Bieres entschieden kräftigt, bei Wöchnerinnen reichlichere Milchabsonderung bewirkt etc., widerstreitet — sucht Keller mit der Erfahrung dadurch in Einklang zu bringen, dass er in dem Phosphorsäuregehalt des Bieres den wichtigsten Factor von dessen Ernährungsfähigkeit sieht. Wird die Nahrhaftigkeit des Bieres nach seinem Phosphorsäuregehalt mit anderen Nahrungsmitteln, deren Stickstoffgehalt unberücksichtigt gelassen ist, verglichen, so ergiebt sich nach Keller's Berechnung, dass 2 Liter guten Sommerbieres (= 1,6 Grm. Phosphorsäure) aequivalent sind 580 Grm. frischen Ochsenfleisches und 220 Grm. Brot (mit 45 Proc. Wassergehalt).

G. W. Reinar schlägt die Anwendung des getriebenen Sallats (des *Lactucariums*) anstatt des Hopfens in der Bierbrauerei vor.

J. R. Wagner[2]) hat folgende zuverlässige Statistica über Hopfenproduction in den Jahren 1854 und 1855 veröffentlicht.

Production des Jahres 1854. In Bayern wurden producirt 38,000 Centner, davon kamen:

8,000 Ctr.	auf Spalt und Umgegend,
18,000 „	„ das übrige Mittelfranken,
12,000 „	„ die ober- und niederbayer. Hopfenbezirke.
38,000 Ctr.	

Die Preise variirten von 125 bis 230 fl. Die Consumtion überstieg die Production um ein Bedeutendes, so dass alle Vorräthe alten, selbst mehr als zehnjährigen Hopfens verbraucht und der bei Weitem grösste Theil desselben nach England ausgeführt wurde, wo der jährliche Bedarf von etwa 300,000 Ctr. kaum zum dritten Theil mit eigenem Producte gedeckt werden konnte.

In den übrigen Hopfen producirenden Ländern betrug die Gesammtmenge des erbauten Hopfens:

1) Der grosse deutsche Hausschatz, Leipzig, O. Wigand 1851. p. 466.

2) J. R. Wagner, Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1856. p. 82; Dingl. Journ. CXXXIX. p. 467; Polyt. Centralbl. 1856. p. 765.

in Böhmen	25,000 Ctr.
in Baden und Württemberg	8,000 „
in Braunschweig und der Mark	2,000 „
in Elsass und Lothringen	6,000 „
in anderen kleineren Bezirken Deutschlands	5,000 „
in Belgien	15,000 „
in England	90,000 „

Production des Jahres 1855. Die Hopfenproduction Bayerns betrug 75,000 Ctr., davon kamen:

15,000 Ctr. auf Spalt und Umgegend,
40,000 „ „ das übrige Mittelfranken,
20,000 „ „ die ober- und niederbayer. Hopfenbezirke.

75,000 Ctr.

Die Preise des Hopfens bewegten sich zwischen 80 und 20 fl. je nach der Qualität und Sorte ohne besondere Schwankungen. Der überseeische Export war unbedeutend, da fast überall volle Ernten stattgefunden hatten und der Hopfen allenthalben im Ueberflusse vorhanden war.

In den übrigen Ländern betrug die Hopfenproduction:

in Böhmen	40,000 Ctr.
in Baden und Württemberg	25,000 „
in Braunschweig und der Mark	25,000 „
in den übrigen kleineren deutschen Bezirken	10,000 „
in Elsass und Lothringen	90,000 „
in England	500,000 „

W. Mayer [1]) in München untersuchte die Treber aus dem Schleibingerbräu zu München, die bei Bereitung von Sommerbier aus zweizeiliger Gerste erhalten wurden.

Die Zusammensetzung derselben war:

	feucht	*lufttrocken*	*bei* 100° *getrocknet.*
Asche	74,71	7,28	—
Wasser	1,06	3,87	4,18
Cellulose	3,06	11,22	12,10
Fett	1,70	6,23	6,72
Stickstoffhaltige Nährstoffe	6,26	22,89	24,71
Stickstofffreie Nährstoffe	13,21	48,51	52,29
	100,00	100,00	100,00.

1) W. Mayer, Zeitschrift des landwirthschaftl. Vereins in Bayern, 1856. p. 363.

Zusammensetzung der Asche der Trebern.

Eisenoxyd	4,43
Kalk	11,93
Magnesia	11,50
Natron	0,51
Kali	3,92
Phosphorsäure	40,51
Schwefelsäure	1,51
Kieselsäure	25,33
Chlor	Spur
	99,64.

E. Wolff[1]) hat auch eine Analyse von Trebern veröffentlicht, welche bei der Bereitung des sogenannten *Erlanger Lagerbieres* in den technischen Werkstätten zu Hohenheim gewonnen worden waren. Er fand ihre Zusammensetzung wie folgt:

		auf wasserfreie Substanz berechnet.
Wasser	77,58	—
Asche	1,37	6,15
Holzfaser	6.14	27,37
Stickstofffreie Nährstoffe	11,75	52,40
Stickstoffhaltige Nährstoffe	3,16	14,08
	100,00	100,00[2]).

Wein.

Fresenius[3]) in Wiesbaden hat in der Gallisirung's frage folgendes Gutachten abgegeben:

1) Indem man den Most der Trauben in guten und schlechten Jahrgängen untersuchte, lernte man kennen, dass der Most der ersteren reicher an Zucker und ärmer an Säure ist, als der der letzteren.

2) Da das Verhältniss zwischen Zucker, Säure und Wasser in guten Mosten ziemlich übereinstimmt, so lässt sich mit Gewissheit schliessen, dass dies Verhältniss kein zufälliges ist, sondern dass es zum Character und Wesen eines guten Mostes gehört.

3) Das gegenseitige Verhältniss dieser drei Stoffe und der Umstand, ob die freie Säure des Mostes herrührt von saurem weinsaurem Kali oder von freier Aepfelsäure, bedingen, wenn Art und Dauer der Gährung als gleich angenommen werden, das gegenseitige Verhältniss zwischen Alkohol, Zucker und freier Säure im Wein.

1) E. Wolff, Zeitschrift d. landwirthschaftl. Vereins in Bayern, 1856. p. 368.

2) Vergl. Ritthausen, d. Jahresbericht für 1855. p. 209.

3) Fresenius, Wochenbl des Vereins Nassauischer Land- u. Forstwirthe, 1856. No. 16 p. 70.

4) Wenn es auch einseitig und falsch wäre, Wohlgeschmack und Werth der Weine nur aus diesem Verhältnisse ableiten zu wollen, indem auf jene auch die aromatischen Bestandtheile vom wesentlichsten Einflusse sind, so steht doch das fest, dass gute Weine ein richtiges gegenseitiges Verhältniss zwischen Weingeist, Zucker, freier Säure und Wasser unter allen Umständen erfordern.

5) Die Traube ist gerade um deswillen zur Weinbereitung die geeignetste Frucht, weil sie, bei gehöriger Reife, alle Bedingungen vereinigt bietet, welche zur Erzielung eines guten Weines erforderlich sind, nämlich

α) Zucker, Wasser und Säure im richtigen Verhältniss,

β) diejenigen Substanzen, welche bei der Gährung das Arom der Weine liefern, und endlich

γ) stickstoffhaltige Substanzen, welche in Berührung mit Luft zu dem die Gährung bedingenden Ferment werden.

Hierbei ist ferner noch hervorzuheben, dass die freie Säure im Moste reifer Trauben vorzugsweise von saurem weinsaurem Kali und nicht von Aepfelsäure herrührt, welches erstere sich während der Gährung und beim Lagern des Weines zum Theil niederschlägt, wodurch sich der Gehalt an Säure bedeutend vermindert.

6) Betrachtet man andere Früchte, z. B. Stachelbeeren oder Johannisbeeren, so erkennt man auf der Stelle, dass in diesen, auch wenn sie ganz reif sind, Zucker, freie Säure und Wasser nicht in dem Verhältnisse stehen, dass aus ihrem Safte durch Gährung ein wohlschmeckender Wein erhalten werden kann, denn dies Verhältniss ist

	Säure.	*Zucker.*	*Wasser.*
in den Johannisbeeren	1	3	38
in den Stachelbeeren	1	6	60
dagegen bei guten Trauben	1	40	97

Die Praxis hat hier bald einen Weg gefunden, um diesen Uebelstand auszugleichen und zwar lange vor Gall und ohne alle Mithülfe der Chemiker; sie setzte nämlich dem Safte der Stachelbeeren und Johannisbeeren Wasser und Zucker in bestimmten Verhältnissen zu, welche später die Chemie in ganz guten Traubenmosten kennen lehrte; so liefert die meist angewandte Mischung von 3 Pfd Stachelbeersaft, 1 Pfd. Wasser und $1^1/_2$ Pfd. Zucker das Verhältniss 1 : 38 : 100 und die Mischung von 1 Pfd. Johannisbeersaft, 2 Pfd. Wasser und 1 Pfd. Zucker das Verhältniss 0,8 : 36 : 100.

7) Trauben im Zustande nicht völliger Reife oder in schlechten Jahrgängen gleichen nur insofern den Stachel- und Johannisbeeren, als sie ebenfalls die Bedingungen nicht enthalten, welche zur Erzielung guten Weines erforderlich sind, indem

α) das Verhältniss zwischen freier Säure, Zucker und Wasser ein falsches ist, so zeigten Rieslingtrauben vom Geisberg 1847 das Verhältniss: Säure 1, Zucker 7, Wasser 48, und indem

β) die Stoffe, welche bei der Gährung das Aroma des Weines geben, nicht gehörig entwickelt sind.

8) Solche zur Bereitung guten Weines ungeeignete Trauben kann man auf zweierlei Weise behandeln:

Erste Art. Man lässt den Most gähren, wie er ist. In diesem Falle bekommt man jedenfalls einen schlechten Wein, denn in ihm finden sich

α) Zucker, Säure, Alkohol und Wasser in falschem Verhältnisse, und ausserdem findet sich

β) wenig und kein freies Aroma.

Zweite Art. Man behandelt den Most der weniger reifen Trauben wie den Saft der Stachel- und Johannisbeeren, d. h. man setzt ihm Wasser und Zucker zu, so dass das Verhältniss in der Mischung dem Verhältniss im Moste guter Jahrgänge (sogenannte Erfindung von Gall) gleichkommt.

In diesem Falle erhält der Wein wenigstens die *eine* Bedingung des Wohlgeschmackes, nämlich richtiges Verhältniss zwischen Säure, Zucker, Alkohol und Wasser, und wenn er sonach auch nicht so vorzüglich wird, wie Wein aus sehr guten Trauben, indem ihm die andere Bedingung, das Aroma, mehr oder weniger fehlt, so wird er doch weit besser sein, als der nach der ersten Art bereitete, dem nicht nur die eine, sondern *beide* Bedingungen des Wohlgeschmackes fehlen.

Dies die einfache Darlegung des Verhältnisses vom chemischen Standpunkte aus.

9) So wenig man nun die Anfertigung von Stachelbeer- oder Johannisbeerwein nach der von jeher üblichen Verfahrungsart wird verbieten wollen, so wenig wird man auch die Anwendung dieses Verfahrens bei geringeren Traubenmosten verbieten können; nur müssen die gehörigen Vorkehrungen getroffen werden, um Betrug und Uebervortheilung zu verhüten.

Fuckel [1]) von Oestrich (Rheingau) spricht sich *gegen das Gallisiren* in folgender Weise aus. Der natürliche Traubenwein enthält folgende Bestandtheile:

a) Alkohol, welchem er seine Schwere verdankt,

b) Freie Wein- oder Traubensäure, von welcher der mehr oder weniger säuerliche Geschmack herrührt;

---

1) Fuckel, Wochenblatt des Vereins Nassauischer Land- und Forstwirthe 1856. p. 73.

c) Oenanthäther [1]), welchem er seinen Weingeruch im Allgemeinen verdankt;

d) Weinstein, eine Verbindung, welche das natürliche Salz des Weins genannt werden könnte;

e) Mehrere mineralische Salze, jedoch in kleinen Quantitäten;

f) Extractivstoff, d. h. ein Complex organischer, durch Gährung nicht zerstörbarer Stoffe, welchem der Wein seine Dicke und in Verbindung mit dem Alkohol seinen Körper verdankt;

g) Bei den Weinen aus Riesling, Muskateller und anderen aromatischen Trauben ein riechendes Princip, welches wahrscheinlich den ätherischen Oelen sehr nahe steht und bei dem Wein aus Rieslingtrauben gewöhnlich *Blume* genannt wird. Dieses riechende Princip ist schon fertig gebildet in den Trauben vorhanden und sein Sitz wahrscheinlich in den Schalen der Weinbeeren [2]);

h) Oefters geringe Mengen unzersetzten Traubenzuckers, dem besonders sehr starke Weine ihren süssen Geschmack verdanken;

i) Bei noch jungen Weinen geringe Mengen gährungserregender stickstoffhaltiger Substanzen und

k) Wasser.

Diese Stoffe nun stellen den Wein dar und zwar je nach ihrer mehr oder weniger harmonischen Mischung die besseren oder schlechteren Sorten. Wir wollen nun sehen, wie Gall den Wein zu verbessern sucht. Stellen wir uns einen zu viel Säure enthaltenden schwachen Wein vor. Gall bessert ihn auf, indem er I. zu demselben so viel Wasser setzt, dass die Säure in demselben Verhältnisse wie bei besseren Weinen steht und nun so viel Rohr- oder Stärkezucker, als zur Erzeugung des nöthigen Weingeistes erforderlich ist, und bringt diese Mischung mit Hefe in Gährung, oder er setzt II. zu dem Moste auf ähnliche Weise Zucker und Wasser, oder III., er bereitet aus Trestern mit Zucker und Wasser Wein. Man sieht sogleich ein, wie einseitig diese Zucker- und Wasserzusätze sind und wie durch solches Verfahren das natürliche Verhältniss der Stoffe im Wein zerstört wird, denn der Zucker kann ihm nur Alkohol geben und das Wasser bringt denselben durch Verdünnung auf den richtigen Säuregehalt, aber verdünnt die übrigen Bestandtheile, namentlich den Extractivstoff, der eine Hauptrolle bei der Einhüllung und Bindung der Hauptbestandtheile spielt, in unnatürlicher Weise. Kein Wunder, dass eine auch

---

1) Nach Delffs (Poggend. Annal. LXXXIV. p. 505; Ann. d. Chem. u. Pharm. LXXX. p. 290) ist der sogenannte Oenanthäther *pelargonsaures Aethyloxyd.*

2) Eine ausführliche Zusammenstellung der ätherartigen Bestandtheile des Weines findet sich in Mulder, Chemie des Weines, Leipzig 1856. p. 318.

nur wenig geübte Zunge sogleich die einzelnen Bestandtheile, die hier nicht gebunden, sondern gleichsam neben einander liegen, herausfindet, namentlich den Alkohol. Der Verf. meint schliesslich, es sei das Gall'sche Verfahren als eine grobe Verfälschung des Weines zu bezeichnen.

Wenn wir in der Kürze den gegenwärtigen Standpunkt der Gallisirungsfrage bezeichnen wollen, so müssen wir vor Allem den Umstand hervorheben, dass in den Vordergrund die *volkswirthschaftliche Seite* der Frage gestellt werden muss, die chemische Betrachtung der Angelegenheit hat nur sehr untergeordnete Wichtigkeit.

Die deutschen Weine — wir verstehen darunter die Weine Frankens, der Pfalz und des Rheingaus — haben einen historischen Werth und gelten allenthalben als die reinsten Producte, ja sogar in vielen Fällen als Luxusartikel, insofern sie zu Preisen verkauft werden, wie solche bei Weinen anderer Länder nicht vorkommen. Die Weinpreise sind mit den bedeutenden auf Ankauf und Verbesserung des Bodens verwendeten Kapitalen und den hohen Arbeitskosten entsprechend gestiegen und werden sich nur in dieser Höhe behaupten, wenn der Consument reinen Wein dauernd erhalten kann. So lange dies der Fall ist, rechtfertigt sich der ausserordentlich hohe Zollschutz, welcher den deutschen Weinen gewährt ist und bestehen bleiben muss, wenn die Fabrikation von künstlichem Wein sich nicht bei uns einbürgert. Man denke nur an die in Aussicht stehende Concurrenz Oesterreichs und wie eine Herabsetzung der Weinzölle in dessen Interesse liegt, die sicher mit Erfolg beantragt werden wird, wenn der deutsche Weinproducent in ausgedehnterem Masse zum Gallisiren schreitet. Es lässt sich das Gallisiren nicht verbieten, ein derartiges Verbot wäre auch nicht gerechtfertigt, da eine Verbesserung geringer Weine durch Zusatz unschädlicher Ingredienzien sicher nur von Vortheil ist; da die Chemie aber nicht mit Sicherheit gallisirten Wein von reinem Product zu unterscheiden vermag, so wäre es im Interesse der deutschen Weinbauer, wenn gesetzliche Bestimmungen erlassen würden, dass gallisirte Weine als Fabrikat erklärt und als solches verkauft werden müssten.

v. Kletzinsky[1]) hat, von der Ansicht ausgehend, dass der diätetisch-medicinische Werth der Weine zum Theil von ihrem Gehalte an Phosphorsäure abhänge, verschiedene Weinsorten auf ihren Phosphorsäuregehalt geprüft und als Resultat erhalten, dass

---

1) Aus der Wiener medicin. Wochenschrift im Dingl. Journ. CXL. p. 400.

a) phosphorsaure Magnesia ein constanter Bestandtheil des Weines sei, unabhängig von dem Standort, der Güte, dem Jahrgang und dem Alter;

b) die Menge des genannten Phosphates aber bedeutende Schwankungen zeige, welche

c) in unmittelbarer Beziehung zum Weine stehen, so dass nach v. K. die Bestimmung des Gehaltes an diesem Salze vielleicht ein richtigeres Mass der Weingüte abgiebt, als die des Gehaltes an Extract und Alkohol.

Bislang wurden Weine mit hohem Extractgehalt *schwere Weine* genannt, Weine mit hohem Alkoholgehalt *starke*, Weine mit wenig Extract *leichte*, mit wenig Alkohol *schwache*. Ein schwerer und schwacher Wein hiess *fett*, *voll;* ein leichter und schwacher *mager* oder *leer*. Ausserdem berücksichtigte man noch den Gehalt an freien Säuren (Weinsäure) und Gerbstoff und unterschied *sauren*, *herben* und *milden Wein*. Alle diese speciellen Weinarten haben ihren besonderen Nutzen. Zu den genannten Factoren, die bei der Werthbestimmung des Weines in Betracht gezogen zu werden pflegen, kommt nun noch die Phosphorsäure. Der an dieser Säure reiche Wein sagt besonders solchen Reconvalescenten zu, die an Krankheiten litten oder leiden, welche auf einer steten Verarmung des Körpers an Phosphorsäure beruhen. Ein an Phosphorsäure besonders reicher Wein ist nach dem Verf. der Malagawein und der Ungarwein.

Hessel[1]) schlägt die Anwendung von gebranntem Gypse zur Klärung und Verbesserung der Weine vor. Schon die Alten kannten die Eigenschaft des gebrannten Gypses, Weine milder und haltbarer zu machen[2]), eine Eigenschaft, die gegenwärtig fast vergessen zu sein scheint. Ein trübe gewordener Johannisbeerwein wurde mit etwas gebranntem Gyps vermischt und umgeschüttelt, nach 12 Stunden war der Wein vollkommen klar geworden und hatte seinen ursprünglichen Wohlgeschmack wieder angenommen. Gewöhnlicher Tischwein war durch dasselbe Verfahren stärker geworden. Nach Leuchs[3]) ist ein Zusatz von Gyps nützlich, wenn der Most viel Weinstein enthält; dieser wird dadurch zersetzt und es werden weinsaurer Kalk und schwefelsaures Kali gebildet, welche sich beide unlöslich ausscheiden.

Die Anwendung der Traubenkerne zum Klären von trü-

---

1) Hessel, Annal. der Chem. u. Pharm. XCVIII. p. 334; Dingl. Journ. CXLI. p. 149; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1024; Pharm. Centralbl. 1856. p. 592; Journ. f. prakt. Chem. LXVIII. p. 254; Jahrb. f. Pharm. VI. p. 100.

2) Chaptal, Handbuch des Weinbaues, Weimar 1840. p. 131.

3) Leuchs, Weinkunde 1839. p. 132.

bem und zähem Wein ist neuerdings wieder von Mulder[1]) und Pistorius[2]) vorgeschlagen worden.

Wie Mulder[3]) angiebt, ist in einigen Gegenden Frankreichs statt der schwefligen Säure ein anderes Mittel im Gebrauch, um die Gährung der süssen Weine zu hemmen und ihnen den reichen Zuckergehalt zu erhalten. Dies Mittel besteht darin, dass man $^1/_{1000}$ Senfsamenpulver in den Wein bringt. (Zusatz von Senf zu dem Wein als gährungshemmendes Mittel ist nichts Neues; die Griechen, Römer und Araber benutzten bereits den Senfsamen, um den Most süss zu erhalten, und in der Türkei, in Süditalien und Persien wird er noch jetzt zu den Weinen gesetzt, die süss bleiben sollen. Nach einer schon 150 Jahre alten Vorschrift[4]) soll man zu der Tonne Wein ein halbes Pfund gestossenen Senf thun, um ihn süss zu erhalten. Nach Versucheh von Leuchs[5]) kommt dem ätherischen Oele des Senfes die gährungshemmende Eigenschaft zu. W.)

Nach Mulder[6]) soll stinkender Dünger, als fecale Stoffe und der Schlamm grosser Städte auf den Wohlgeruch der Weine einen sehr nachtheiligen Einfluss ausüben, während geruchlose und langsam in Verwesung übergehende Düngstoffe, z. B. Wolle, Horn und Beinschwanz, den Wohlgeruch befördern. Die stinkenden organischen Stoffe des Düngers gehen nach ihm in so reichlicher Menge in die Pflanze über, dass sie in der Frucht

---

1) Mulder, Chemie des Weins, Leipzig 1856. p. 100.

2) Pistorius, Gall's prakt. Mitth. Bd. I. p. 353; Jahrb. f. Pharm. VI. p. 102.

3) Mulder, Die Chemie des Weines, Leipzig 1856. p. 106.

4) Neu eröffnete Kunst- u. Schatzkammer, Hamburg 1702. p. 288.

5) Leuchs, Weinkunde, Nürnberg 1839. p. 55.

6) Mulder, Die Chemie des Weins, Leipzig 1856. p. 13, daraus Polyt. Notizbl. 1856. No. 18, u. Dingl. Journ. CXLII. p. 160.

Anmerkung. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Verschiedenheit des eigenthümlichen Geschmacks, welche ausser den Trauben auch die Küchengewächse, Rettige u. s. w. nach verschiedener Düngung annehmen, in vorwaltendem Grade von der Aufnahme verschiedenartiger Ammoniakbasen (Trimethylamin, Amylamin etc.), welche bei der Fäulniss des Düngers entstehen, abhängt. Da genau die chemische Rolle der genannten Basen mit der des Ammoniaks zusammenfällt, so verdient wol der Einfluss solcher Basen, statt Ammoniak als Düngemittel auf Pflanzen angewendet, durch directe Versuche ermittelt zu werden. Die erste der bekannten fünfzig Thesen v. Liebig's (dess. Grundsätze der Agriculturchemie, Braunschweig 1855. p. 12) heisst: „Die Pflanzen empfangen im Allgemeinen ihren Kohlenstoff und Stickstoff aus der Atmosphäre, den Kohlenstoff in der Form von Kohlensäure, den Stickstoff in der Form von Ammoniak". Vielleicht wird man sagen müssen: „den Kohlenstoff in der Form von Kohlensäure und Alkoholbasen, den Stickstoff in Form von Ammoniak und ebenfalls Alkoholbasen". Vergl. Alex. Müller, Journ. f. prakt. Chem. LXX. p. 69. W.

noch bemerkbar sind, wie z. B. in dem Blumenkohl des Westlandes (Holland) der Gestank der verwesenden Fische, womit der Blumenkohl gedüngt wird, gut zu unterscheiden ist.

Diese Thatsachen laut zu verkündigen, sei in einer Zeit, wo von den Pflanzen gesagt zu werden pflegt, dass sie keine Spur von organischen Bestandtheilen aus dem Boden in sich aufnehmen, nicht gefahrlos; er wage es aber doch, diese Thatsachen anzuführen. „Dass kein Weinbauer, der guten Wein bereitet, seinen Weinstöcken stinkenden Dünger geben wird, wage ich ebenfalls zu behaupten" — sagt Mulder — „wenn auch in der Wissenschaft die Annahme Mode geworden ist, dass die Pflanzen nur Kohlensäure, Wasser und Ammoniak aufnehmen, um daraus alle organischen Stoffe zu bereiten."

J. L. Lassaigne[1]) hat bei Gelegenheit von Untersuchungen angeblich mit Alaun verfälschter Rothweine vergleichende Versuche mit ächtem Weine gemacht und dabei Folgendes erhalten.

Wird zu Rothwein eine kleine Menge irgend eines Thonerdesalzes gesetzt, so wird dieses je nach der Temperatur mehr oder weniger schnell zersetzt und es entsteht ein stark gefärbter Niederschlag, der aus Thonerde und einem Theile des Farbstoffs des Weines gebildet ist. Der Niederschlag ist ein Lack von hortensia- oder violettrother Farbe.

Wird ein mit sehr wenig Alaun versetzter Wein während einiger Minuten gekocht, so trübt er sich nach und nach, es bilden sich Flocken, die sich beim Erkalten als vollständig unlöslicher, gefärbter Lack an den Gefässwänden absetzen.

Dieser Niederschlag kann leicht durch Decantiren oder Filtriren getrennt werden, er zeigt alle Eigenschaften, die der Farbstoff des Weines selbst besitzt. Beim Glühen hinterlässt er reine Thonerde.

Reiner Rothwein trübt sich selbst bei längerem Kochen nicht, und wenn in einzelnen Fällen dennoch ein Niederschlag entsteht, so besitzt dieser nicht die angegebenen Eigenschaften.

Directe Versuche zeigten, dass durch einfaches Sieden von Wein darin $^{1}/_{1000}$ bis $^{2}/_{1000}$ gelöster Kali- oder Ammoniakalaun, ja selbst noch $^{1}/_{3000}$ dieser Substanz entdeckt werden kann. Selbst eine noch kleinere Menge könnte in dem verdächtigen Weine aufgefunden werden, wenn man denselben durch Abdampfen concentrirte.

Ein gutes Mittel, jungen Wein alt zu machen, soll darin bestehen, dass man den Wein der Kälte aussetzt, ohne ihn jedoch gefrieren zu lassen[2]).

1) J. L. Lassaigne, Compt. rend. XLII. p. 410; Journ. f. prakt. Chem. LXVIII. p. 64; Dingl. Journ. CXL. p. 62; Polyt. Notizbl. 1856. p. 192; Polyt. Centralbl. 1856. p. 634; Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1856. p. 634.
2) Polyt. Notizbl. 1856. No. 1; Dingl. Journ. CXXXIX. p. 240.

Weingeist.

a. Weingeisterzeugung aus Holz, Flechten, Krapp, Feigen etc.

Ueber die Fabrikation von Weingeist aus Krapp (*Rubia tinctorum*) sind auch in diesem Jahre [1]) einige Abhandlungen erschienen.

W. Wilhelm [2]) in Hohenheim beschreibt das in der Fabrik von C. Lichtenberger befolgte Verfahren.

Die auf Satteldarren, wie man solche in manchen Zuckerfabriken zum Dörren der Rübenschnitte hat, getrocknete Wurzel des Krapps wird auf Mühlen vermahlen, die nach Art der Oel- oder Tabakmühlen aus zwei aufrecht stehenden Mühlsteinen bestehen, und kommt sodann in Bottiche, wo sie zur Entfernung der Extractivstoffe und etwaiger Verunreinigungen mit warmem Wasser digerirt wird. Hierauf bringt man die Masse auf Beutelfilter; das zuckerhaltige Waschwasser fliesst durch eine Rinne in ein Reservoir und wird in die Gährbottiche gepumpt, während der Rückstand in den Filtern mit Schwefelsäure weiter behandelt wird. Beim Anstellen zeigt dieser Saft 3—4 Grad am Saccharometer. Er geräth bei warmem Wetter von selbst in Gährung, sonst wird Hefe zugesetzt. Die Gährung ist in der Regel binnen 18—22 Stunden vollkommen beendigt.

Der Brennapparat nach dem Derosne'schen Princip construirt, ist aus Montpellier bezogen und besteht aus vier über einander stehenden Blasen, einem Vorwärmer, einer horizontalen Schlange und einem gewöhnlichen Kühlfasse. Zur Abkühlung wird nicht Wasser, sondern der kalte Saft verwendet, welcher aus einem am Dachboden befindlichen Fasse erst in das Kühlfass von unten eintritt, dann durch das die liegende Schlange umgebende Gefäss in den Vorwärmer und endlich in die Blasen gelangt. Täglich werden 12000 Liter abgetrieben. Der durch diese einmalige Destillation gewonnene Branntwein hat einen eigenthümlichen Geruch und eine etwas ins Gelbliche spielende Färbung, welche von den im Wasser theilweise löslichen Farbstoffen des Krapps herrührt. Beides verschwindet durch die zweite Destillation auf einem ebenfalls französischen Rectificationsapparate, welcher 3 Blasen und 5 Becken hat und geruchlose reine hochgrädige Waare liefert. Der Eigenthümer der Fabrik versicherte indess, dass sich die Gewinnung dieses Nebenproducts nur so lange lohne, als die hohen Spirituspreise andauern. Zum Abtreiben einer so schwachen Maische ist aber sehr viel Brennmaterial erforderlich, wenn auch die Steinkoh-

---

1) Jahresbericht 1855. p. 223.

2) G. Wilhelm, Wochenblatt für Land- u. Forstwirthschaft 1856. No. 7; Dingl. Journ. CXXXIX. p. 319; Polyt. Centralbl. 1856. p. 639; Hess. Gewerbebl. 1856. p. 159.

len, welche man hierzu verwendet, dort per Centner nur 23 Kreuzer kosten. Durch Gewinnung eines concentrirteren Saftes, was vielleicht durch ein der Rübenmaceration ähnliches Verfahren bewerkstelligt werden könnte, liesse sich wahrscheinlich eine beträchtliche Ersparung erzielen.

Der Verf. erhielt bei einem von ihm angestellten Versuche aus 50 Grm. frischen Krappwurzeln (mit 18,9 Proc. trockner Substanz) 0,607 Grm. reinen Alkohol, was 1,214 Proc. der frischen oder 6,423 Proc. der trockenen Wurzeln entspricht.

F. Jeanjean[1]) untersuchte das in Krappspiritus enthaltene ätherische Krappfuselöl, welches dem Krappspiritus einen sehr unangenehmen und ganz characteristischen Geruch ertheilt. Aus der Untersuchung geht hervor, dass die in der Krappwurzel enthaltenen zuckerartigen Bestandtheile ausser dem gewöhnlichen Alkohol noch die höheren Alkohole (Propion- und Butylalkohol, Amylalkohol) bilden und dass diese Producte ausser (dem die Polarisationsebene nach links drehenden) Borneocampher noch besonders einen mit dem Terpentinöl isomeren Kohlenwasserstoff enthalten.

In Sardinien[2]) hat man in neuerer Zeit angefangen, die Früchte der Fackeldistel *(Cactus Opuntia, C. ficus indica)*, Pflanzen, welche dort in ungeheurer Menge wachsen und fast alle Gärtenzäune und Umhegungen von diesem undurchdringlichen und stachligen Gestrüppe gezogen werden und deren Früchte bisher nur von den Armen gegessen und zum Mästen der Schweine benutzt wurden, zur Spirituserzeugung anzuwenden. Bei den immer höher steigenden Preisen des Weingeistes kann aus diesem neuen Industriezweige der Insel ein bedeutender Nutzen erwachsen.

De Renneville[3]) empfiehlt die Stengel von *Helianthus tuberosus* zur Erzeugung eines geistigen Getränkes. Ueber die Gewinnung von Spiritus aus Feigen hat Robinet[4]) (18 Kilogr. Feigen gaben 1 Liter Alkohol von 33,3 ^{0} Cartier), aus Brombeeren Campani[5]), aus den Möhren *(Daucus Carota)* Aubert[6]) Mittheilungen gemacht.

---

1) F. Jeanjean, Compt. rend. XLII. p. 857; Journ. für prakt. Chem. LIX. p. 204; Annal. d. Chem. u. Pharm. XXV. p. 94; Polyt. Centralblatt 1856. p. 892; Pharm. Centralbl. 1856. p. 575 u. 672.

2) Augsburg. Allgem. Zeit. Oct. 1855 u. Jahrb. f. Pharm. VI. p. 186.

3) De Renneville, Compt. rend. XLII. p. 438; Polyt. Centralblatt 1856. p. 575.

4) Robinet, Journ. de pharm. (3) XXVII. p. 191; Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1856. p. 373; Arch. d. Pharmac. LXXXV. p. 68; Pharm. Centralbl. 1856. p. 144.

5) Campani, Piria, il nuovo Cimento II. p. 210.

6) Aubert, Deutsche Gewerbezeit. 1855. p. 432; Polyt. Notizblatt 1856. p. 76.

Vor länger als dreissig Jahren hat Roy[1]) Alkoholbereitung aus Flechten vorgeschlagen. Er wandelt das Mehl der Flechten durch Schwefelsäure in Zucker um und lässt diesen Zucker vergähren. Weil mehrere Flechtenarten 36—44 Proc. Mehl geben, müsse eine solche Alkoholbereitung für manche Länder vortheilhaft sein. Leorier hat Roy's Versuche wiederholt und gefunden, dass 29 Kilogr. Moos $6^1/_2$ Liter Spiritus von 21° geben können.

Es wäre wol der Mühe werth, diese Versuche in unseren waldigen, flechtenreichen Gebirgsgegenden zu wiederholen.

Spengler[2]) in Ems hat sich bemüht, durch russische Aerzte und Laien Aufklärung über das Wesen und die Bereitung des Kumys (Kumiz)[3]), eines bei den Kirgisen und Baschkiren so beliebten Getränkes zu erlangen, und nun in seiner balneol. Zeitg. Mittheilungen darüber gemacht, denen wir Folgendes entnehmen:

Der Kumys ist nichts anderes als in Gährung übergegangene Stutenmilch. — Die Stutenmilch kommt ihren Bestandtheilen nach der Frauenmilch nahe, indem sie viel Milchzucker, wenig Caseïn und Butter enthält. Das Caseïn ist sehr wenig, selbst in der gesäuerten Stutenmilch, zu bemerken; letztere ist fast eben so flüssig wie Wasser. Die Butter zeigt sich in kleinen wenig bemerkbaren Theilchen und nimmt eine dunkle Farbe an, wie man vermuthet, von den geräucherten Wänden der Saba (eine Art Schlauch, in welchen der Kumys bereitet wird). Von Geschmack ist der Kumys süsssauer und moussirt ziemlich stark. Ausser dem süsssauern Geschmack ist ein eigenthümlicher Geruch und Geschmack wahrzunehmen. Die Meinung, dass dieser Geruch und Geschmack von dem ledernen Schlauch (Saba) herrühre, ist unbegründet; denn derselbe Geruch und Geschmack ist beim Kumys wahrzunehmen, wenn solcher in einem hölzernen Gefäss bereitet ist, nur mit dem Unterschiede, dass derselbe weniger moussirt und weniger sauer ist. Die Baschkiren und Kirgisen des Orenburg'schen Gouvernements behaupten, der gute Kumys könne nur in einem ledernen Schlauche zubereitet werden, denn in demselben säuert der Kumys nicht zu schnell. Die Zubereitung des Kumys ist einfach, erfordert aber viel Aufmerksamkeit und einen gewissen Kunstgriff. Die Zubereitung ist wesentlich folgende:

Frisch gemolkene Stutenmilch wird in einen ledernen, schmalen,

1) Roy, Ann. de la société linn. de Paris, Juillet 1826. p. 219; Journ. f. ökon. Chem. I. p. 215.

2) Spengler, Balneol. Zeit. Novemb. 1856. Bd. IV. p. 81; daraus Jahrb. f. Pharm. VI. p. 304—307; Polyt. Notizbl. 1856. p. 143.

3) Vergl. Alex. de Humboldt, Examen critique de l'histoire de la géographie du nouveau continent p. 300 u. 313; F. Hoefer, Histoire de la Chimie Vol. II. p. 109.

gut durchräucherten Schlauch (Saba) gegossen. Wenn z. B. der Schlauch 12 Eimer Kumys enthalten kann, so werden diese zu $^1/_3$ oder $^1/_6$ mit gewöhnlichem Trinkwasser versetzt, es werden also die zwölf Eimer Kumys mit 3 oder 2 Eimer Wasser verdünnt. Diese Mischung von Milch und Wasser, welche von der Wärme säuert, wird vermittelst eines Rührstocks durchmischt, solches geschieht übrigens nur beim Anfange des Säuerns, wird nach einiger Zeit (etwa 2 Stunden) eingestellt, doch bleibt der Rührstock während der ganzen Gährung beständig in der Mischung. Durch das Umrühren geht die Gährung etwas schneller von Statten und es wird dadurch zugleich auch viel Luft hineingepumpt, so dass die Gährung noch vor der gänzlichen Oxydation theilweise in alkoholische Gährung übergeht. Man giesst täglich zur ersten Mischung frisch gemolkene Milch zu. Die Milch gährt schnell, besonders wenn der Kumys schon im Frühjahr, sobald die Stuten ein Füllen geworfen haben, zubereitet wird. Die Gährung hängt viel vom Wetter ab und kann im Verlauf von 12 bis 24 Stunden vollkommen fertig sein. — Die Orenburgischen Baschkiren bereiten 2 Sorten Kumys: den sogenannten jungen oder Kumys-Saumal und den alten oder ächten Kumys. Es giebt noch eine dritte Sorte, den sogenannten verdorbenen oder Kumys-Su, in welchem sich viele Wassertheile befinden. Der alte Kumys enthält am meisten Säure und kohlensaures Gas, weshalb er beim Eingiessen in ein Glas sehr schäumt und moussirt; das ätherartige Bouquet ist bei solchem mehr bemerkbar als beim jungen, welcher nur zwei bis drei Tage gegohren hat. — Im Stawropol'schen Gouvernement bei den reichen Nogaien, einem Stamme der Krim'schen Tartaren, besonders aber bei den Kalmücken und Turkmenen, wird der Kumys in hölzernen sogenannten Cuben oder auch in ledernen Schläuchen (Saba), welche aus Ziegenfellen verfertigt sind, zubereitet.

Um diesen Kumys zu bereiten, giesst man 2—3 Stof frische Stutenmilch in einen kleinen Zuber, sodann wird das Ferment (Sauerteig) hineingelegt. Das Zuberchen wird an einen warmen Ort gestellt, mit einer wollenen Decke oder Pelz sorgfältig bedeckt und bleibt so stehen, und zwar, wenn die Milch am Abend eingestellt wurde, bis zum andern Morgen oder umgekehrt bis zum Abend, wenn die Milch am Morgen eingestellt worden. Im Verlaufe dieser Zeit rührt man die Milch zu öfteren Malen mit einem Rührstock, Beckeck genannt, um. Wenn die Zubereitung des Kumys am Abend erfolgt ist, so kann man bisweilen schon am andern Morgen, zuweilen aber erst um die Mittagsstunde oder am Abend den jungen Kumys haben, welcher einen leicht und angenehm sauern Geschmack angenommen hat. Sobald man zu diesem Kumys Milch giesst, wird er saurer und stärker (bei jedem neuen Zuguss muss man das Umrühren nicht vergessen). Was

das Ferment anbelangt, so wird solches verhältnissmässig zur Milch hineingethan. (Eine ausführliche Angabe der Proportion des Ferments zur Milch folgt unten).

Der sogenannte Kor oder Bodensatz des Kumys, welchen man aufbewahren muss, kann nach einem Jahre als bestes Ferment gebraucht werden. Der Bodensatz des starken oder fünf- bis siebentägigen Kumys bekommt, nachdem man ihn in der Sonne getrocknet hat, den Namen Beck-Fli, der dreitägige Dünnen. Auf $1^1/_2$ Stof Milch braucht man $^1/_4$ Pfund Kor, um eine ordentliche Säuerung hervorzubringen (der Kor muss aber vom starken oder fünf- bis siebentägigen Kumys sein). Hat man diesen Kor nicht vorräthig, so wird der Zuber mit Kumys, um eine schnelle Gährung hervorzubringen, auf einen heissen Stein gestellt, — dann bekommt man den sogenannten Saumal.

Der Saumal bleibt so lange an einem warmen Orte stehen, bis eine Veränderung des sauren Geschmacks bei ihm bemerkbar wird, — je saurer der Kumys wird, desto stärker ist er. Der starke Kumys wird von der Decke befreit und mit einem leichten Tuch behängt. Es ist zu beobachten, dass der Kumys nie gänzlich erkaltet, hingegen muss er immer eine gewisse Wärme enthalten, und sobald der unbedeckte oder nur leicht bedeckte Kumys zu erkalten anfängt, soll man ihn wiederum mit einer dickern Decke oder einem Tuche behängen. In der Nacht säuert der Kumys mehr als am Tage; sobald die vollkommene Gährung am Morgen eintritt (welche nur dem starken Kumys eigen ist), giesst man aus dem Zuber so viel ab, dass nur ein zur Säurung nöthiges Quantum übrig bleibt. In diesem letzteren Falle braucht man keine frische Milch zuzugiessen, welches sonst alle zwei bis drei Stunden geschehen muss.

Die Nogaien im Stawropol'schen Gouvernement gebrauchen zum Sauern des Kumys Kochsalz oder auch ein Stück Haut, welches erst kürzlich von irgend einem Hornvieh abgezogen ist, bisweilen kupferne Münzen; alle diese Mittel aber, besonders die letzteren, sind äusserst schädlich. — Im Fall man keinen Kor oder starken Kumys, welcher für das beste Ferment gehalten wird, vorräthig hat, so kann man auf Anrathen des Arztes Jorotzki folgende Species gebrauchen: zu $^1/_2$ Pfd. Bierhefe einen Esslöffel reinen Honig und $^1/_4$ Pfd. Weizenmehl genommen, gut durchmischt und mit einem Glase frisch gemolkener Milch übergossen; durch diese Mischung, welche zur Nacht an einen warmen Ort gestellt wird, entsteht eine Art Teig, welche am Morgen in einen reinen Lappen eingewickelt und in ein Gefäss, welches 2 Stof frisch gemolkene Milch enthält, hineingelegt wird.

Nach 2 oder 3 Tagen ist die Oxydation vollkommen; man kann sodann zur oben beschriebenen Zubereitung schreiten, indem man die

(ganze) Proportion des Sauerteigs in den Zuber oder Schlauch hineinthut und nach und nach in den Saumal oder jungen Kumys frisch gemolkene Milch zugiesst. — Die Nogaien und Turkmenen brauchen noch ein anderes Mittel als Ferment, welches leicht und gut angewandt werden kann. Man nimmt 5 volle Gläser Ziegenmilch (warme, doch nicht aufgewärmte), verdünnt dieselbe mit 2 Glas Fluss- oder Quellwasser, kocht solche in einem Kessel oder auch in einem reinen, gut ausgewaschenen Thontopf zwei bis drei Mal gut auf und nachdem der Kessel oder Topf vom Feuer heruntergenommen ist, lässt man sie erkalten und giesst sie in einen Zuber, giesst alsdann 2 bis 3 Stof frischer Stutenmilch darauf, stellt sie an einen warmen Ort und bedeckt sie sorgfältig mit irgend einem Pelzwerk. — Sollte die Oxydation schwach oder langsam erfolgen, so legt man ein Stück Roggenbrod oder 2 bis 3 Handvoll Hirse dazu. Nach einigen Tagen erfolgt die Säurung. — Die Nogaien gehen bei der Zubereitung des Kumys sehr unreinlich um; nicht viel besser thun es die Kalmüken. Der beste Kumys wird am Kaukasus bei den Turkmenen zubereitet. Dieser letztere hat einen sehr angenehmen, zugleich scharfen und sehr stark moussirenden Geschmack; der Saumal schmeckt wie die beste Limonade, ist wenig sauer und wird, als erste Qualität Kumys, für Kranke gehalten. — Die Turkmenen durchräuchern die Gefässe und Schläuche, in welchen sie den Kumys zubereiten, in Folge dessen der Kumys einen eigenthümlichen, doch angenehmen Geschmack erhält, welcher sehr bei den Turkmenen geschätzt wird [1]).

Alkoholerzeugung aus Leuchtgas. Für die Wissenschaft von grösserem Interesse als bis jetzt für die Industrie ist die von Berthelot [2]) nachgewiesene Bildung von Alkohol aus ölbildendem Gas und Wasser ($4 CH + 2 HO = C_4H_6O_2$). Oelbildendes Gas wird bei andauerndem Schütteln mit concentrirter Schwefelsäure unter Bildung von Aetherschwefelsäure absorbirt; aus

1) Die Möglichkeit, auch bei uns im südlichen Bayern Alkohol aus Milchzucker zu gewinnen, liegt sehr nahe. Der bekannte Käsefabrikant Hirnbein (Besitzer des den Reisenden wohlbekannten, 6000′ hohen *Grünten* bei Immenstadt) in Wilhalm theilt mir mit, dass der Algau gegenwärtig gegen 30,000 Ctr. Käse producirt, der zum grössten Theil als Schweizerkäse consumirt wird. Es fallen demnach dort gegen 40,000 Ctr. Milchzucker ab, welchen man zum grossen Theil in Gestalt von Molken zur Schweinemästung verwendet. Diese Quantität Milchzucker gäbe in Alkohol übergeführt 1,3 bis 1,4 Millionen Liter gewöhnlichen Weingeists, welche ein Kapital von beiläufig ½ Million Gulden repräsentiren. W.

2) Berthelot, Ann. de chim. et de phys. (3) XLIII. p. 385; Compt. rend. XL. p. 102; Annal. der Chem. u. Pharm. XCIV. p. 78; Journ. für prakt. Chem. LXV. p. 274; Pharm. Centralbl. 1855. p. 109; vergl. auch Thenard's Bericht über die Arbeit Berthelot's in d. Compt. rend. XL. p. 222.

der Flüssigkeit kann sofort durch Verdünnung mit dem 5—6 fachen Volumen Wasser und Destillation wässeriger Alkohol erhalten werden. Die Schwefelsäure absorbirt ein über 120 faches Volumen an ölbildendem Gase.

β. *Weingeisterzeugung aus Rüben.*

Man kennt gegenwärtig drei Hauptmethoden der Weingeisterzeugung aus Rüben.

Bei der *einen* erhält man den Saft für die Vergährung durch Reiben und Pressen.

Bei der *zweiten*, der Macerationsmethode (nach Dubrunfault) durch Auslaugen der Rübenschnitte entweder mit kaltem oder mit heissem Wasser, oder (nach Champonnois) mit heissem Spülicht von der vorhergehenden Destillation.

Bei der *dritten* endlich unterwirft man die ganze Rübenmasse der Vergährung und Destillation.

Zu dieser dritten Methode gehört das Verfahren von Leplay[1]) zu Douvrin (Pas de Calais), welches sich nicht allein durch Einfachheit und hohe Ausbeute, sondern auch ganz besonders dem Landwirthe dadurch empfiehlt, dass es sich dem mittleren, wie dem grösseren Betriebe anpassen lässt und ein ausgezeichnetes, weil concentrirtes, leicht aufzubewahrendes Futter liefert.

In eine Kufe von 80 Hectoliter Inhalt, welche 44—45 Hectoliter Saft enthält, der bereits eine gute Gährung durchgemacht hat, giebt man 2200 Kilogr. gewaschener Runkelrüben, welche in Stücke oder Schnitte mittelst einer Wurzelschneidemaschine zerkleinert worden sind; man setze $4\frac{1}{2}$—5 Liter Schwefelsäure zu; mittelst eines durchlöcherten Deckels werden die Rübenstücke unter der Flüssigkeit erhalten, während die bei der Gährung erzeugte Kohlensäure entweichen kann. Die Gährung beginnt rasch und ist in 10—12 Stunden beendigt, wenn man besorgt ist, die Temperatur des Inhalts der Kufe auf 20—23° R. zu erhalten, wozu man nöthigenfalls einen Dampfstrom benutzen kann. In Ermangelung eines schon gegohrenen Rübensaftes beim Beginn der Fabrikation bereitet man solchen durch Einweichen von Rübenschnitten in warmem Wasser, mit Zusatz von Bierhefe.

Die gegohrenen Rübenstücke werden direct destillirt, wozu man sie in eine eigenthümliche sehr einfache Blase bringt, nämlich in eine Art Säule von Holz, Eisenblech oder Gusseisen, ähnlich den in den Zuckerfabriken gebräuchlichen Kohlenfiltern. Die Säule ist an ihrem oberen Ende mit einem Deckel luftdicht verschlossen; in einer Oeff-

---

1) Leplay, Pariser Ausstellungsbericht, Berlin 1856. p. 191; Polyt. Centralbl. 1856. p. 189.

nung dieses Deckels steckt das (ausserhalb der Säule befindliche) Schlangenrohr, welches zur Verdichtung des Weingeistes mit Wasser gekühlt wird; am unteren Theile der Säule befindet sich ein mit vielen Löchern versehener Scheider (Diaphragma), welcher die gegohrenen Rübenstücke trägt; zwischen dem Scheider und dem Boden der Säule ist ein leerer Raum gelassen, um das sich bildende Condensationswasser aufzunehmen. In diesen leeren Raum treibt man nämlich mittelst eines an seinem unteren Theile angebrachten Hahnes einen Dampfstrom, welcher dann aus dem Scheider durch die zwischen den Rübenstücken verbliebenen leeren Räume hinaufzieht, wobei er die Rübenstücke bis in die Mitte erhitzt, aus ihnen den Weingeist vertreibt und denselben nach den oberen Schichten mit sich reisst, wo die Operation fortdauert. Der Wasserdampf nimmt auf seinem Wege bis zum Deckel der Säule immer mehr Weingeistdämpfe auf; mit einer 3—4 Meter hohen Säule von Rübenstücken erhält man Weingeist von 70 und sogar von 80° Tralles. Damit der Wasserdampf leichter durch die Rübenstücke hinaufziehen kann, ist es gut, in gewissen Entfernungen durchlöcherte Scheider als Stützen der Rübenschnitte anzubringen; die Rübenstücke verlieren nach und nach den Weingeist vollständig; der verbleibende gedämpfte Rübenrückstand enthält alle stickstoffhaltigen Bestandtheile und selbst die auflöslichen Salze der Runkelrübe, nur der Zucker ist verschwunden. Dieser Rückstand, welcher beiläufig 50 Proc. vom Gewichte der Runkelrüben beträgt, lässt sich ohne alle Schwierigkeit aufbewahren. Die Brennerei (welche keine Schlempe wegzuschütten hat) überliefert ihren gedämpften Rückstand den benachbarten Landwirthen.

C. Siemens[1]) hat seine Erfahrungen über die Branntweinerzeugung aus Zuckerrüben ausführlich beschrieben.

Mit Ausnahme von Frankreich hat die Verwendung der Rüben zur Gewinnung von Branntwein und Spiritus in keinem anderen Lande bereits eine allgemeinere Verbreitung gefunden, als in Württemberg. In Belgien kam sie im letzten Winter nur vereinzelt vor. Seit dem Jahre 1852 fand dieselbe in der Brennerei zu Hohenheim regelmässig statt. In vielen kleinen Brennereien machen die Rüben seit jener Zeit das Hauptmaterial aus. Schon im vorigen Jahre wurden einige grössere Fabrikanlagen darauf begründet, und gegenwärtig wird eine derselben in solcher Ausdehnung betrieben, dass sie sich den grösseren französischen Fabriken zur Seite stellen kann. Wir verdanken diese schnelle Verbreitung zunächst wol der Einführung eines

1) Siemens, Mittheil. aus Hohenheim, 1856. p. 145; Dingl. Journ. CXLII. p. 142; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1137; Hess. Gewerbebl. 1856. p. 321 u. 331.

zweckmässigen Branntweinsteuergesetzes und dem Schutze, welchen dieses gegen eine ungleichmässige Besteuerung und gegen die Concurrenz des Auslandes den inländischen Brennereien gewährt.

Die Verwendung der Rüben hat aber in Württemberg nicht nur eine allgemeine Verbreitung gefunden, sie hat hier auch bereits eine Vervollkommnung erlangt, die das Ergebniss der französischen Brennereien übertrifft. Während in diesen der Saft der Rüben meist durch Reiben oder Pressen oder durch Maceration gewonnen wird, werden in den dortigen kleineren Brennereien die Rüben, wie die Kartoffeln, gedämpft, zwischen Walzen zerdrückt und nach der Abkühlung mit Bierhefe in Gährung gebracht. Es eignet sich dieses Verfahren am besten für den kleineren Brennereibetrieb mit einfachen Brenngeräthen, weil die meist unvollkommene Zerkleinerung weniger bei der Gährung als bei der Destillation nachtheilige Störungen verursacht. Wenn auch das Dämpfen der Rüben einen grösseren Aufwand an Brennmaterial und die schwammige Beschaffenheit der gekochten Rüben einen grösseren Gährraum nöthig macht, so gewährt dagegen diese Bearbeitungsweise den reichsten Ertrag an Branntwein aus der verarbeiteten Rübenmenge und ein vortreffliches Futter, welches sich namentlich, wie die Kartoffelschlempe, zur Verbesserung anderer Futtermittel eignet und sowol auf die Fleisch- als Milchproduction gleich günstig einwirkt.

Bei den ausgedehnteren Betrieben hat sich aber die Gewinnung des Safts, sowol durch Reiben und Pressen, als auch durch Maceration vortheilhaft bewährt. Diese letztere Verarbeitungsweise hat in der Hohenheimer Brennerei die besten Resultate geliefert, sowol in Betreff des in Benutzung zu ziehenden Maisch- oder Gährraums, als auch durch die Erlangung eines viel reineren Products, was theils durch geeignete Behandlung des Saftes, theils durch eine bessere Gährung erreicht wird. Die Macerationsrückstände werden von dem Vieh gern gefressen und sind auch einer längeren Aufbewahrung fähig.

Um aber zu einem weiteren Fortschritte in der Bearbeitung des neuen Materials zu gelangen, ist es vor Allem nöthig, dass man seine Zusammensetzung, seine Beimischungen und seine Verbindungen kennt, und dass man den Einfluss beachtet, den die in Berührung kommenden Stoffe auf einander zeigen.

Obgleich die Rübe den Zucker, woraus der Alkohol durch den Gährungsprocess zu erzeugen ist, bereits enthält und deshalb ihre Verwendung zum Branntweinbrennen viel einfacher erscheint, als die Benutzung der Kartoffeln und des Getreides, aus deren Stärkemehl der Zucker durch einen weiteren Process, durch das Maischen, erst erzeugt werden muss, so ist es bis jetzt doch noch nicht gelungen, eine dem

Zuckergehalt der Rübe entsprechende Menge Alkohol zu erhalten. Es ist dies theils dem Mangel an Erfahrungen in der Verwendung des neuen Materials zuzuschreiben, nicht minder aber auch dem Umstande, dass in der Rübe neben dem vorhandenen krystallisirbaren Zucker noch Stoffe vorkommen, welche diesen Zucker oder den daraus entstehenden Traubenzucker, statt zur Umwandlung in Alkohol und Kohlensäure, zur Bildung von Milchsäure besonders leicht disponiren. Die Vermeidung dieser Säurebildung erscheint demnach als die Hauptaufgabe des Fabrikanten, der hierzu Alles zu beachten und zu vermeiden hat, was dieser schädlichen Säuerung förderlich sein kann.

Nach den Erfahrungen in der Rübenzuckerfabrikation ist es vorzugsweise der Einfluss der in dem Rübensafte enthaltenen *stickstoffhaltigen* Stoffe, welcher hier so leicht eine nachtheilige Veränderung, ein Sauer- und Zähewerden, des Safts herbeiführt. Eine schnelle Abscheidung dieser stickstoffhaltigen Bestandtheile oder eine Zerstörung ihrer schädlichen Einwirkung wird deshalb auch bei der Verwendung der Rüben in der Brennerei dringend nöthig. Die hier bereits gemachte Erfahrung, dass die Gährung der aus den *zunächst gekochten oder gedämpften* (also erhitzten) Rüben hergestellten Maischen, sobald dabei nur eine rasche Abkühlung, grosse Reinlichkeit und ein kräftiges Gährungsmittel in Anwendung kommen, in Betreff der Ausbeute an Branntwein oder Alkohol aus dem Gewichte der verarbeiteten Rüben das günstigste Resultat lieferte, lässt mit Recht vermuthen, dass eine höhere Temperatur das geeignetste Mittel sei, jenen schädlichen Einfluss wenigstens zu vermindern, wenn auch nicht ganz zu beseitigen.

Auf *diese* Erfahrungen gründet sich die in Hohenheim bisher vorzugsweise in Anwendung gebrachte Verarbeitung der Rüben in der Brennerei und der dadurch erlangte bessere Ertrag scheint die Richtigkeit jener Voraussetzung zu bestätigen.

Die in Schnitte oder Scheiben geschnittenen Rüben werden, zum Zerreissen ihrer Zellen und zum Zerstören des nachtheiligen Einflusses ihrer stickstoffhaltigen Bestandtheile, zuvörderst so weit in einer bestimmten Portion Wasser erhitzt, bis sie ganz abgestorben oder *abgewelkt* erscheinen, hierauf ausgelaugt und der daraus gewonnene Saft nach vorgenommener Klärung und Abkühlung zur Gährung gebracht.

Zum *Schneiden* der gewaschenen Rüben diente bisher eine gewöhnliche Wurzelschneidemaschine mit verticaler Scheibe und glatten Messern zum Zerschneiden der Rüben in dünnere Scheiben. Erst in letzterer Zeit erhielt diese Maschine eine einfache Veränderung, wodurch sie die Rüben, statt in flache breite Scheiben, in schmale dünne Streifen schneidet, was eine wesentliche Verbesserung und Vereinfachung in der Ausführung der Methode verspricht, indem die schmalen Strei-

fen eine gleichmässigere Erhitzung und einfachere Auslaugung zu gestatten scheinen, was die leicht an einander klebenden breiten Scheiben nicht so einfach erreichen lassen. Statt der Schneidemaschine mit *verticaler* Scheibe wäre es zweckmässiger, eine solche mit *horizontaler* Drehung zu benutzen, wobei es nicht vorkommt, dass grössere Stücke, gewöhnlich die letzten Reste der zerschnittenen Rüben, mit durchgerissen werden. Das Durchreissen solcher Stücke findet bei den verticalen Scheiben statt, sobald der Rumpf nicht ganz nahe an die selten genau vertical laufende Scheibe schliesst. Selbst die besten derartigen Maschinen zeigen diesen Fehler, sobald das Lager ein wenig abgenutzt wird, was bei der horizontalen Bewegung ohne Nachtheil vorkommen kann.

Zum *Abwelken* der Rübenschnitte wird eine flache runde Pfanne mit directer Heizung benutzt. Statt dieser Pfanne können auch, wie dies in anderen Brennereien eingerichtet wurde, flache runde hölzerne Gefässe angewandt werden, die zur Erhitzung ein horizontal liegendes Schlangenrohr für geschlossenen Dampf erhalten. Eine Erhitzung mittelst direct zugeführten Dampfes zeigte sich als unbrauchbar, weil dabei keine ganz gleichmässige Vertheilung der Wärme zu erreichen war und die Flüssigkeit durch den condensirten Dampf nicht unerheblich verdünnt wurde, namentlich bei der Anwendung von hoch gespannten Dämpfen, die bei der freien Ausströmung sehr viel Wasser mit fortreissen. Ferner werden, um das Abwelken der Schnitte, das durch stärkere Heizung, der erforderlichen *gleichmässigen* Erhitzung wegen, nicht zu übereilen ist, dennoch zu fördern, am zweckmässigsten zwei solcher Abwelkgefässe in Anwendung gebracht.

Zum *Auslaugen* oder *Auswaschen* der abgewelkten Schnitte wurden bisher die vorhandenen Auswaschgefässe der Dombasle'schen Maceration benutzt. Es sind dies sechs einfache Gefässe in einem Kreisbogen aufgestellt, in dessen Mitte ein drehbarer Krahn steht, um damit die in Netzen befindlichen *Schnitte* aus einem Gefässe in das andere bringen zu können. Die aus dünnem Bindfaden gefertigten Netze sind hierzu an einem eisernen Ringe befestigt, wodurch sie in der ganzen Breite des Gefässes offen gehalten werden, so dass man die Schnitte darin bequem umrühren kann. Der eiserne Ring hat zum Aufziehen eine entsprechende Anzahl Haken und Oesen.

Durch einfache Zu- und Ableitung der *Flüssigkeit* von einem Gefässe auf das andere, welche zur Vereinfachung dieser Operation mehrfach versucht wurde, konnte bisher keine so rasche und vollständige Auswaschung der in *Scheiben* geschnittenen Rüben erlangt werden, es steht aber, wie schon erwähnt, zu erwarten, dass dies bei dem Schneiden der Rüben in schmälere *Streifen*, die sich nicht so dicht zu-

sammenlegen, möglich wird, da diese der Flüssigkeit einen gleichmässigeren Durchgang gestatten.

Die weitere Erhitzung und Klärung des Saftes wird in demselben Gefässe, worin das Abwelken erfolgt, vorgenommen, da derselbe durch das Abwelken der Schnitte oder Aufschliessen der Saftzellen die erforderliche Concentration erhält.

Beim Beginn des Betriebs wird die Pfanne oder das Gefäss zum Abwelken mit dem anderthalbfachen Gewichte der abzuwelkenden Portion Rüben mit Wasser gefüllt, was hier 6 Ctr. beträgt, da jedesmal 4 Ctr. Rübenschnitte zum Abwelken kommen. Sobald das Wasser auf einige 80° C. erhitzt ist, werden auf obiges Rübenquantum $^1/_{10}$ Pfd. Schwefelsäure zugesetzt, da dieser Zusatz auf 10 Ctr. oder 1000 Pfd. etwa 1 Pfd. betragen soll. Hierauf wird ein grösseres Netz in die Pfanne gebracht und die geschnittenen Rüben so schnell als möglich eingetragen, damit die ganze Portion *gleichmässig* abwelkt. Unter fleissigem Niedertauchen der anfangs aus der Flüssigkeit hervorstehenden Schnitte wird die durch die kalten Schnitte gesunkene Temperatur wieder bis auf 80° C. gesteigert, welcher Temperaturgrad aber nicht zu überschreiten ist. Die Schnitte fallen bald so weit zusammen, dass sie von der Flüssigkeit völlig bedeckt werden. Die hinreichende Erhitzung ist erfolgt, sobald die Schnitte alle Spannung oder Elasticität verloren haben. Man hat diesen Zeitpunkt genau zu beobachten, da derselbe die Möglichkeit einer raschen und völligen Auslaugung der Rüben bedingt. *Weder die zu stark, noch die zu schwach erhitzten Schnitte sind vollständig zu extrahiren.* Da diese gleichmässige Erhitzung bei *schwächerer* Heizung *sicherer* zu erlangen steht, diese aber mehr Zeit in Anspruch nimmt, so ist es, wie schon angegeben, zweckmässiger, zwei Gefässe zum Abwelken zu benutzen.

Sobald die Schnitte hinreichend abgewelkt sind, werden sie mit dem Netze aus der Flüssigkeit entfernt. Wo das Aufziehen eines Netzes nicht gut zu bewerkstelligen ist, können die Schnitte auch mittelst einer Siebschaufel aus der Flüssigkeit entfernt werden, wobei es aber nöthig wird, statt des Netzes einen Siebboden von Holz oder Kupfer in das Gefäss zu bringen, der dann nachträglich noch aus der Flüssigkeit zu heben ist, damit mit demselben die abgewelkten Schnitte vollständig entfernt werden; im anderen Falle würden die zurückbleibenden und zu sehr erweichten Schnitte später ihren Saft nicht mehr verlieren, bald schleimig werden und dadurch nachtheilig auf die Beschaffenheit des Saftes wirken. Man hat bei der Anfertigung des Siebbodens nur zwischen den genannten Materialien zu wählen, da das Eisen hier zu schnell von der Säure zerstört würde. Am zweckmässigsten und billigsten ist die Anwendung eines Holzbodens

mit grösseren Oeffnungen, die mit durchlöchertem Kupferblech zu bedecken sind.

Die abgewelkten Schnitte kommen in Portionen von je 2 Ctr. zum Auslaugen in die bezeichneten Netze und Macerationsgefässe, wovon jedes der letzteren 2 Ctr. Wasser enthält.

Sämmtliche Portionen kommen nach einander in die einzelnen Gefässe. Da die ersten Portionen beim Beginn des Betriebs in zuckerärmere Flüssigkeit gelangen, als die späteren, und dadurch auch schneller ihren Zucker verlieren, so genügen sechs Gefässe, um auch die späteren Portionen vollständig zu extrahiren, wobei das concentrirtere Wasser aus den Waschgefässen immer zum Abwelken neuer Schnitte wieder benutzt wird. Zur raschen und völligen Extraction wurde es bisher nöthig, die eingetauchten Schnitte in den Waschgefässen fleissig umzurühren und beim Wechsel der Netze aus einem Gefässe in das andere die Flüssigkeit von den aufgezogenen Schnitten zuvor gleichmässig ablaufen zu lassen, damit *in allen Gefässen eine gleiche Menge Flüssigkeit bleibe* und die concentrirtere mit der noch verdünnteren so wenig wie möglich vermischt werde.

Nach dem Ausleeren des grösseren Netzes bringt man dasselbe in die Pfanne zurück und füllt es sogleich wieder mit einer neuen Portion frischer Schnitte. Das Feuer ist dann wieder zu verstärken, damit man die zum Abwelken nöthige Temperatur bald wieder erreicht. Vor dem Einbringen neuer Schnitte erhält die Flüssigkeit jedesmal einen neuen Zusatz von etwa $^4/_{10}$ Pfd. Schwefelsäure. Die Menge der erforderlichen Schwefelsäure ist nach Beschaffenheit der Rüben und nach dem Fortgange der Operationen nicht immer gleich; es dient dabei aber als Regel, *immer so viel Schwefelsäure anzuwenden, als nöthig ist, die bei dem Mangel an dieser Säure eintretende dunklere Färbung der Schnitte zu vermeiden.* Da eine grössere als die hierzu erforderliche Menge Schwefelsäure nutzlos ist, so wird man an dieser bis zum Beginn einer solchen Färbung, die sich beim Auswaschen zeigt, zu sparen suchen, es darf aber nicht an der nöthigen Säure fehlen, und man verwendet deshalb doch lieber etwas zu viel als zu wenig Säure.

Beim Beginn des Betriebs wird zum Abwelken zunächst nur reines Wasser verwendet, welches erst nach viermaligem Eintauchen frischer Schnitte eine hinreichende Concentration erlangt. Bevor man die concentrirte oder zuckerige Flüssigkeit aus der Pfanne entfernt, ist sie bis zum Sieden zu erhitzen, und, im Fall hierbei eine Probe keine Klärung zeigen sollte, solche durch einen weiteren Zusatz von Schwefelsäure zu bewirken. Nur durch die Erhitzung bis zum Sieden und durch den genügenden Zusatz von Schwefelsäure konnte eine *regelmässige* Gährung und günstige Ausbeute an Branntwein mit Sicherheit er-

langt werden, weshalb diese Klärung des Saftes als nöthig zu bezeichnen ist. Auch zeigt sich jene Klärung des Saftes von grossem Einfluss auf die Reinheit des Products, da diese so wesentlich durch den Verlauf der Gährung bedingt wird.

Diese Klärung des Rübensaftes verursacht allerdings einen Aufwand an Brennmaterial, der wo möglich vermieden werden sollte, allein die dadurch erlangten Vortheile dürften diesen grösseren Aufwand leicht ersetzen. Schon die damit verbundene weitere Concentration des Saftes lässt den versteuerten Gährraum besser benutzen, und es fragt sich, ob nicht bei einer so hohen Besteuerung des Maischraumes, wie in Preussen, eine noch weitere Concentration des Saftes mittelst der jetzt zu Gebote stehenden besseren Abdampfungen mit Benutzung des Maschinendampfes, wenigstens bei grösseren Brennereianlagen, als lohnend sich zeigen würde. Wird nach der Erhitzung des Saftes bis zum Sieden die Abkühlung mittelst eines Ventilators bewirkt, so erfolgt auch hierbei schon eine weitere Concentration durch die Verdunstung einer grösseren Menge Wasser. Eine stärkere Berührung mit der Luft wirkt bei dem geklärten Safte eben so günstig auf den Verlauf der Gährung, als dies bei den Würzen und Maischen in der Bierbrauerei und Brennerei der Fall ist, nur muss diese Einwirkung auch hier eine möglichst kurze sein.

Nach Entfernung des geklärten Saftes aus dem Abwelkgefässe wird dieses mit dem zuckerreichsten Wasser aus den Auslauggefässen wieder gefüllt. In dieser Flüssigkeit sind dann nur zwei neue Portionen Schnitte abzuwelken, um sie wieder hinreichend concentrirt zu erhalten. Mitunter sieht man sich auch veranlasst, die Flüssigkeit schon nach dem Abwelken *einer* Portion Schnitte wieder zu wechseln, weil dies die Gewinnung des Saftes beschleunigt, ein rascher Wechsel aber auch das Ausleeren der Waschgefässe oder die Erneuerung des Wassers und damit die vollständigere Gewinnung des Zuckers aus der Rübe befördert.

Das Abwelken der sämmtlichen Schnitte in einer und derselben Flüssigkeit und die directe Verwendung der zuckerreichsten Waschflüssigkeit zur Gährung, welche früher auch versucht wurde und wodurch diese Art der Saftgewinnung sehr vereinfacht und beschleunigt wird, lieferte kein so gutes Resultat, als durchs Kochen der sämmtlichen Flüssigkeit zu erlangen war.

In der Hohenheimer Brennerei konnten auf die oben angegebene Weise von Morgens 6 bis Abends 8 Uhr, bei regelmässigem Betriebe, bequem 36 Ctr. Rüben verarbeitet und damit ein Gährgefäss von 1000 württemb. Mass oder 1600 berl. Quart gefüllt werden. Da die Rüben beim Abwelken immer einen Theil ihres Saftes verlieren, dessen Menge etwas mehr beträgt, als die beim Aufschliessen und Klären ver-

dampfende Wassermenge, so erhält man aus 36 Ctr. Rüben gegen 40 Ctr. Saft, und dieses Quantum wurde hier in sechs Klärungen gewonnen. Das Aufschliessen oder Abwelken der 36 Ctr. Rüben in 9 Portionen à 4 Ctr. erfolgte in der Weise, dass bei fortgesetztem Betriebe Morgens beim Beginn in der vom vorhergehenden Tage bereits etwas Zucker enthaltenden Flüssigkeit zunächst *drei* Portionen, in der zweiten Flüssigkeit dann *zwei*, in der dritten nur *eine*, in der vierten wieder *zwei*, in der fünften die *neunte* oder letzte Portion Schnitte abgewelkt wurden. In die sechste Flüssigkeit kamen in der Regel keine Schnitte zum Abwelken, sie wurde aus den Waschgefässen sogleich in den Gährbottich oder zuvor noch auf die Kühle gebracht, je nachdem dies die Temperatur des gährenden Saftes nöthig machte. Von der übrigen Flüssigkeit, welche zum Auslaugen der letzten Schnitte diente, kam die zuckerhaltigste zum Abwelken für den folgenden Tag in die Pfanne, der Rest blieb in den Auswaschgefässen zurück. Zur besseren Conservirung dieser zurückbleibenden Flüssigkeiten wurde denselben schon Abends eine kleine Quantität Schwefelsäure zugesetzt.

Aus Rüben, deren roher Saft 14 Proc. am Saccharometer zeigte, erhielt man eine 12—13procentige gekochte und dadurch geklärte Flüssigkeit. Bei dem Abwelken einer zehnten Portion Schnitte in der sechsten Flüssigkeit erlangte man eine Concentration des Saftes, die nicht unter 13 Proc. betrug, es konnte dann aber die Auswaschung der letzten Schnitte nicht mehr so vollständig erreicht werden, als bei der Füllung des Bottichs mit nur 36 Ctr. Rüben.

Die Gewinnung des Saftes in getheilten Portionen lässt eine rasche Abkühlung und sehr kräftige Gährung erlangen. Sobald die erste Partie Saft, hier also etwa 6 Ctr. oder der sechste Theil des Ganzen, auf 20—25° C. abgekühlt war, kam sie in dem Gährbottiche mit einer gleichen Quantität des gährenden Saftes vom vorhergehenden Tage zusammen, der sich als das wirksamste Ferment zeigte, und nur von Zeit zu Zeit erhielt der Saft noch einen weiteren Zusatz von 5—8 Mass der in der Hohenheimer Bierbrauerei gewonnenen Unterhefe. Mit der zweiten Partie des abgekühlten Saftes wurde dann zunächst das Gährgefäss des vorhergehenden Tages wieder aufgefüllt. Die dritte Partie kam aber wieder zu dem bereits in Gährung begriffenen ersten Saft. Die Gährung bleibt bei der allmäligen Füllung des Bottichs in ununterbrochenem Gange und ist nach zweimal 24 Stunden oder 3 Tagen beendigt. Die äusseren Erscheinungen einer regelmässigen Gährung sind die einer lebhaften Weingährung, ohne einen zähen Schaum abzusondern oder ein Uebergähren befürchten zu lassen.

Die Destillation der Maische wurde ohne erhebliche Differenz in dem Ertrage sowol am dritten als am vierten Tage vorgenommen. Nur kam bei der Destillation nach dreitägiger Gährung eher ein Ueber-

kochen der Maische vor, als bei der viertägigen oder älteren. Die Ausbeute aus 36 Centner Rüben betrug bei regelmässigem Betriebe 100—112 Mass Branntwein zu 50 Proc. nach Tralles, was sich in Quartprocenten auf circa 250 Proc. aus 100 Pfd. Rüben und auf 5 Proc. pro Quart Maischraum berechnet.

Gestatten die in schmale Streifen geschnittenen Rüben eine vollständige Auslaugung durch blosse Durchleitung der Flüssigkeit von einem Gefässe aufs andere, so wird dadurch nicht nur bedeutend an Arbeit erspart, sondern es ist dann die Ausführung der Methode für den grösseren wie für den kleineren Betrieb gleich einfach und anwendbar. Die ausgelaugten Schnitte werden von dem Vieh gern gefressen, ihr Futterwerth stellt sich etwa auf die Hälfte von dem der frischen Rüben. Im Laufe des vorigen Frühjahrs angestellte Proben zeigten auch die Möglichkeit einer längeren Aufbewahrung, indem die im Monat Februar mit etwas Salz eingestampften Rückstände noch Ende Mai, nachdem das Vieh bereits Grünfutter erhalten, gern gefressen wurden. Nach kürzlich erhaltener Mittheilung verkauft noch Ende Juni eine Brennerei solche Rückstände, ohne sie mit einem Zusatze von Salz aufbewahrt zu haben. In dieser Brennerei konnte man im letzten Frühjahre mit dem vorhandenen Brennapparate nicht das ganze Quantum des gegohrenen Saftes der täglichen Verarbeitung zur Destillation bringen und sah sich deshalb genöthigt, einen Theil jenes nach der Hohenheimer Methode gewonnenen Saftes, wie Most, in Fässern aufzubewahren, der dann erst nach der Verarbeitung des ganzen Rübenvorraths zur Destillation kam, ohne dadurch einen erheblichen Unterschied im Ertrage zu liefern, was für die Zweckmässigkeit dieser Saftgewinnung sprechen dürfte. Diese grössere Haltbarkeit des Saftes entspricht auch der Erfahrung, dass bei seiner Gährung die Bildung von Essig nie vorkam, weshalb denn auch die Gährung ohne Nachtheil bei einer weit höheren Temperatur verlaufen kann, als dies bei der Verwendung von Kartoffeln und Getreide möglich ist.

Die schon im vorhergehenden Winter in Hohenheim versuchte Benutzung der *Schlempe* statt des Wassers zum Auslaugen der Schnitte, welche später als eine eigenthümliche Methode von Champonnois [1]) bekannt gemacht wurde, hat hier keine weitere Anwendung gefunden, da sie die Aufbewahrung der verdünnteren Flüssigkeiten von einem Tage zum andern nicht gestattete. Wie zu erwarten stand, hat diese Methode, so wie sie von Payen beschrieben, auch in den grösseren Brennereien Frankreichs keine Verbreitung gefunden; sie wird dort nur in einigen kleineren Brennereien angewandt, wo die Gewinnung eines guten Futters aus den Rüben höher geschätzt wird, als die voll-

1) Jahresbericht 1855. p. 236.

ständigere Ausnutzung derselben zur Branntweinerzeugung. Die Methode erhielt zwar durch die Einrichtung zur wiederholten Erhitzung der zum Auslaugen dienenden Schlempe in neuerer Zeit eine wesentliche Verbesserung, da die Rüben, ohne zuvor abgewelkt zu werden, sich nicht wol vollständig auslaugen lassen, allein die Verdünnung des Saftes durch die Verwendung der sämmtlichen Flüssigkeit macht diese Methode bei der Besteuerung des Maischraums dennoch weniger vortheilhaft.

Die in Hohenheim damit angestellten Versuche zeigten, dass durch die Schlempe eine rasche und vollständige Vergährung zu erreichen steht, dass das Product reinschmeckender wurde und dass die Rückstände von dem Vieh nicht allein gern gefressen, sondern dass sie auch an der Luft weniger leicht für das Vieh unschmackhaft werden, als die nur mit Wasser behandelten. Endlich wies auch hier die chemische Untersuchung einen grösseren Stickstoffgehalt in den durch Schlempe macerirten Schnitten nach.

Die Wichtigkeit einer möglichst einfachen Verarbeitung der Rüben, namentlich für kleinere Brennereien des zu gewinnenden Futters wegen, veranlasste zu wiederholten Versuchen mit der Verarbeitung der Rüben in Substanz, wozu die zuvor gedämpften Rüben nur zerkleinert, abgekühlt und ohne Trennung des Saftes in Gährung gebracht werden.

Der grössere Aufwand an Brennmaterial, der hierbei zum Dämpfen der Rüben erforderlich wird und der theils durch die grössere Wässerigkeit, theils durch die grösseren Zwischenräume, welche die Rüben in dem Dampffasse bilden, entsteht, wird dadurch vermindert, dass man die Dämpfe aus dem unteren Boden durch ein Rohr ableitet, welches einige Fuss tief in ein Gefäss mit Wasser taucht. Noch mehr kann man aber diesen Dampfverbrauch bei der Anwendung von *zwei* Dampffässern vermindern, wenn man von dem unteren Theile des einen ein Rohr in den oberen Theil des anderen leitet. Von dem zuerst gedämpften Fasse treten dann die unten entweichenden Dämpfe in das zweite Fass, worin ihre Wärme zum Vorwärmen der später zu kochenden Rüben benutzt wird. Nach dem Entleeren des ersten Fasses kann dieses gleich wieder mit frischen Rüben gefüllt werden, die dann von den abgehenden Dämpfen des zweiten Fasses wieder vorzuwärmen sind. Auf diese Weise lässt sich bei einem etwas ausgedehnteren Betriebe nicht unbedeutend an Brennmaterial ersparen, da die Rüben aus den angeführten Gründen viel mehr Dampf erfordern, als zum Dämpfen der Kartoffeln nöthig wird. Auch gewährt die angegebene Einrichtung den Vortheil, dass das Brennlocal, wenn die Dampffässer nicht ausserhalb stehen, nicht mit den entweichenden Dämpfen angefüllt wird.

Das hier und da übliche Zerschneiden der Rüben *vor* dem Dämpfen, um dadurch die grösseren Zwischenräume zu vermeiden, ist nicht zu empfehlen, weil die Rübenstücke durch den Dampf gleich viel Saft verlieren und man dadurch genöthigt wird, auch das zuerst abfliessende Wasser, was den unangenehmen Rübengeschmack in hohem Grade besitzt, sogleich aufzufangen, wodurch der Geschmack des Branntweins sehr beeinträchtigt wird, während dieser bei der Entfernung des zuerst abfliessenden Wassers von den gedämpften Rüben auffallend reiner ist.

Ferner haben wiederholte Versuche hier schon früher gezeigt, dass eine feinere Zerkleinerung der gedämpften Rüben gar nicht nöthig wird, um durch den Gährungsprocess ihren Zucker völlig zu verlieren. Die Zerkleinerung braucht nicht weiter stattzufinden, als nöthig ist, Störungen durch das Verstopfen von Röhren und Hähnen bei den gewöhnlichen Destillirapparaten zu vermeiden. Die gröbere Maische zeigt dabei noch den weiteren Vortheil, dass sie während der Gährung der erzeugten Kohlensäure einen leichteren Durchgang gestattet, wodurch das Volumen der Maische in weit geringerem Grade vermehrt und eine bessere Benutzung des versteuerten Gährraums möglich wird.

Die in Hohenheim befindliche Handreibmaschine erhielt zu diesem Zwecke einen neuen Reibcylinder mit 2—3 Linien weit hervorstehenden Zähnen, wodurch ihre Leistungsfähigkeit bedeutend vermehrt wurde.

Die Anwendung solcher Reibmaschinen gewährt einen entschiedenen Vorzug den gewöhnlichen Quetschwalzen gegenüber, bei welchen die Arbeit äusserst langsam von Statten geht und es unvermeidlich ist, dass nicht grössere, wenn auch ganz flach gedrückte Stücke mit durchgleiten, die dann bei der Destillation sehr hinderlich werden können. Es kommen immer Rüben vor, namentlich solche, welche im ersten Jahre schon Samen getragen, deren äussere Schale durch eine Menge Fasern einen solchen Zusammenhalt erhält, dass sie nur mittelst der Reibe vollständig zu zerkleinern ist. Als nothwendige Bedingung zur Zweckmässigkeit einer solchen Reibe gehört ferner ein grösserer Durchmesser des Reibcylinders von mindestens einem Fuss und eine hinreichende Geschwindigkeit, damit die Zähne durch den Schwung der Umdrehung immer rein erhalten werden.

Wenn man die Rüben nach dem Dämpfen zunächst zur Abkühlung bringt, wozu man sie, zur Erleichterung des Transports, gleich in eine Anzahl kleinerer Körbe oder Zainen vertheilt, und dann erst zerreibt, so kann man durch das beim Reiben zuzuleitende ohnehin noch erforderliche Wasser gleich eine Temperatur erlangen, die den Brei sofort in Gährung bringen lässt.

Es ist ein noch immer sehr verbreiteter Irrthum, wenn man glaubt, die Rüben bedürfen bei ihrer Verwendung in der Brennerei eben so,

wie die Kartoffeln, eines Malzzusatzes, während sich dieser hier durch die leichtere Säuerung der Rübenmaische sehr schädlich zeigte. Die Kartoffeln bedürfen einen Malzzusatz, um durch diesen ihr Stärkemehl in Traubenzucker zu verwandeln, die Rüben enthalten aber, wie bekannt, schon Zucker, der auch ohne Malz in gährungsfähigen Traubenzucker umgewandelt wird.

Die Zuleitung des Wassers erleichtert dann auch das Geschäft des Reibens sehr. Zerreibt man die Rüben noch heiss, so hat man für eine rasche Abkühlung des Breies zu sorgen, weil dieser schnell säuert. Als Ferment wurde hier nur reine Bierhefe in reichlicher Menge, 3—4 Mass auf 100 Mass Maische, verwendet. Gute reine Malzhefe statt der untergährigen Bierhefe gab keinen besseren Ertrag.

Eine Ausbeute von 3 Mass zu 45 Proc. nach Tralles wurde vergangenes Jahr in vielen kleineren Brennereien bei dieser einfacheren Verarbeitung aus 100 Pfd. gewonnen. Weniger günstig stellt sich der Ertrag aus dem benutzten Maischraume, indem nicht wol über 2 Ctr. Rüben in 100 Mass Maischraum zu bringen sind. Es werden hiernach aus 100 Mass oder 160 Quart nur 270 Mass- oder 432 Quartprocente, oder 2,7 Proc. pro Quart erhalten.

Dagegen liefert diese einfache Verarbeitung den lohnendsten Ertrag an Futter. Aus 100 Pfd. Rüben erhielten die kleineren Brennereien 50—60 Mass Schlempe.

Ueber den Anbau der Runkelrüben und über die Verwendung derselben zu Branntwein hat C. Helferich[1]) in Weihenstephan eine beachtenswerthe Abhandlung veröffentlicht, hinsichtlich deren wir auf das Original verweisen, da sie nicht wol einen Auszug gestattet.

γ. *Anhang zur Weingeisterzeugung.*

(Fuselöl, ätherische Oele, Parfümerie).

Alex. Müller[2]) hat seine Ansicht über die Bildung des Fuselöls bei der Gährung mitgetheilt. Bekanntlich nehmen die Chemiker gegenwärtig allgemein an, dass das Fuselöl (Amylalkohol) eben so wie der gewöhnliche Alkohol und die mit letzteren homologen Alkohole ein Zersetzungsproduct des Krümelzuckers sei:

$$2\,C_{12}H_{12}O_{12} \text{ Krümelzucker} = 8\,CO_2 + \begin{cases} C_6H_8O_2 \text{ Propylalkohol,} \\ C_{10}H_{12}O_2 \text{ Amylalkohol,} \\ 4\,HO. \end{cases}$$

Gestützt auf die Thatsache, dass das Leucin ($C_{12}H_{13}NO_4$) als be-

1) C. Helferich, Zeitschrift des landwirthschaftl. Vereins in Bayern 1856. p. 194.

2) Alex. Müller, Journ. f. prakt. Chem. LXX. p. 68.

ständiges Fäulnissproduct der Proteïnsubstanzen auftritt, dass ferner das Amylamin ($C_{10}H_{13}N$) unter den Fäulnissproducten der Hefe sich findet und aus dem Leucin entstanden sein könnte, spricht A. Müller die Vermuthung aus, dass der Amylalkohol nicht ein Gährungsproduct des Zuckers, sondern der in Hefe sich verwandelnden Proteïnsubstanz ist. Mit Wasser ausgewaschene Hefe hatte nach der Fäulniss eine neutrale alkoholische Flüssigkeit gebildet, deren Geruch unverkennbar der des Branntweinlutters war, also höchst wahrscheinlich von Amylalkohol herrührte.

Aetherische Oele. G. S. Heppe[1]) hat ein Verfahren beschrieben, die Verfälschung theurerer ätherischer Oele mit wohlfeileren, besonders mit Terpentinöl nachzuweisen. Es besteht darin, dass man das zu prüfende Oel in einem Probiergläschen mit einigen Milligrammen trocknen *Nitroprussidkupfers* bis zum Sieden erhitzt und das Gläschen darauf zum Erkalten hinstellt, damit das Nitroprussidkupfer sich absetzt. Letzteres wird während des Siedens zersetzt, war das ätherische Oel frei von Terpentinöl, so erscheint der Niederschlag *schwarz*, *grau* oder *braun* und das darüberstehende Oel mehr oder weniger dunkler. War jedoch das Oel mit Terpentinöl versetzt, so ist der Niederschlag *grün* oder *blaugrün*, das darüberstehende Oel dagegen farblos oder schwach gelb. Je länger man das Oel zum Absetzen stehen lässt, desto schöner und deutlicher tritt die Farbe des Niederschlages und des Oeles hervor. Der grüne Niederschlag, der bei Gegenwart von Terpentinöl entsteht, ist weit intensiver gefärbt, als das ursprüngliche Nitroprussidkupfer, welches nur eine hellblaugrüne Farbe besitzt. Der Verf. meint, es könne daher jener grüne Niederschlag auch schon ein Zersetzungsproduct sein, während der in unvermischten Oelen sich bildende Niederschlag wahrscheinlich ein weiteres Zersetzungsproduct des Nitroprussidkupfers sei. Das Verfahren des Verf. ist anwendbar, um einen Gehalt von *sauerstofffreien* Oelen in *sauerstoffhaltigen* nachzuweisen, aber nicht, um Terpentinöl im Citronenöl, Wachholderöl, Pommeranzenöl etc. zu erkennen. Der Verf. sucht die bei seinem Verfahren stattfindende Reaction insofern zu erklären, als er annimmt, dass die Gegenwart von Terpentinöl oder einem anderen sauerstofffreien Oele in einem sauerstoffhaltigen die weitere Zersetzung des Nitroprussidkupfers, mithin die Entstehung des schwarzen Niederschlages verhindern kann. Diese Erklärung ist offenbar unrichtig, da des Verf. Reaction auch bei *Oleum valerianae*, *Ol. rutae* und *Ol. calami* gelingt, also bei Oelen, die bekanntlich Gemenge eines sauerstoffhaltigen Oeles mit einem dem Terpentinöl isomeren Kohlenwasserstoffe nach wechselnden Verhält-

1) Privatmittheilung.

nissen, sind. Aus den unzähligen Versuchen, die bisher angestellt wurden, um die Verfälschung der ätherischen Oele mit anderen flüchtigen Oelen nachzuweisen, folgt nur das Eine, nämlich dass die chemischen Reactionen, die wol dem wissenschaftlichen Chemiker genügen können, den Praktiker immer im Stich lassen. Die Ermittelung des Lichtbrechungscoëfficienten oder vielleicht auch des Rotationsvermögens möchte sicherere und brauchbarere Resultate liefern.

Senföl. Schon seit längerer Zeit ist es bekannt, dass Senföl (Schwefelcyanallyl) künstlich aus Knoblauchöl (Schwefelallyl) erhalten werden kann. Gegenwärtig hat man eine neue Methode der künstlichen Darstellung des Senföles gefunden [1]), die möglicherweise zur Fabrikation des Senföles Anwendung finden könnte. Leitet man Kartoffelfuselöl (Amylalkohol) durch ein glühendes Rohr, so zersetzt sich dasselbe und liefert als Hauptproduct einen gasförmigen Kohlenwasserstoff von der Formel C_6H_6 (*Propylen*, *Tritylen* oder *Allylhydrür* genannt). Dieser Kohlenwasserstoff giebt beim Behandeln mit Brom oder Jod *Allylbromür* oder *-jodür* C_6H_5Br oder C_6H_5J, welches bei der Destillation mit Schwefelcyankalium Senföl und Jod oder Bromkalium giebt:

Allylbromür C_6H_5Br Schwefelcyankalium C_2NS_2K	geben	Schwefelcyanallyl (Senföl) C_6H_5, C_2NS_2 Bromkalium KBr.

Künstliches Rosenwasser. Es ist bekannt, dass die Producte der freiwilligen Zersetzung des salicylsauren Kalis sich durch specifischen Rosengeruch auszeichnen. Man erhält letzteres Salz durch Kochen von dem gegenwärtig im Handel billig zu habenden Gaultheriaöl (Wintergrünöl, äther. Oel der *Gaultheria procumbens*) mit Kalilauge. Die von dem sofort sich bildenden Krystallbrei abgegossene Mutterlauge besitzt einen durchdringenden Rosengeruch und liefert bei der Destillation mit Wasser Rosenwasser. Ich zweifele nicht, dass die Parfümerie von dieser Notiz Nutzen ziehen kann. W.

Melonenessenz. Eine Auflösung von fettsaurem Aethyloxyd in Weingeist zeichnet sich durch köstlichen Geruch nach Melonen aus (Wagner). Das essigsaure Amyloxyd, das gegenwärtig zum Aromatisiren der Fruchtbonbons Anwendung findet, ist schon von Döbereiner [2]) zum Parfümiren und zur Darstellung des Obstratafia's vorgeschlagen worden.

---

1) Berthelot und de Lucca, Compt. rend. XLI. p. 21; Zinin, Ann. d. Chem. u. Pharm. XCV. p. 128.

2) Döbereiner, Dingl. Journ. LXXXVIII. p. 366.

Kaffee und Surrogate.

Graham, Stenhouse und Campbell[1]) waren amtlich zur Erforschung der gewöhnlichen vegetabilischen Verfälschungsmittel des käuflichen gemahlenen Kaffees beauftragt. Ist auch aus ihrem Bericht keine befriedigende Lösung ihrer Aufgabe zu ersehen, so findet sich doch darin so manche für die Technik nicht uninteressante Notiz.

Die havarirte (durch Seewasser beschädigte) Kaffeebohne hat ihr Arom, ihren bitteren Geschmack und sämmtliches Caffeïn verloren und enthält nur noch etwa 12 Proc. durch heisses Wasser ausziehbare Stoffe. Eben so in ihrer Güte beeinträchtigt wird die Bohne durch eine Art Gährung, wenn sie eine Zeit lang in feuchtem Zustande erhalten wird.

Der braune Bitterstoff, welcher nach dem Rösten des Kaffees entsteht, soll seine Entstehung hauptsächlich dem in der Bohne vorhandenen Zucker verdanken, der in Caramel übergeht. Der aromatische Stoff im gerösteten Kaffee ist ein braunes Oel, schwerer als Wasser, löslich in Aether und ein wenig in siedendem Wasser, von Boutron und Frémy Kaffeon genannt; es besitzt die Eigenschaft, in höchst geringer Menge 2 — 3 Pinten Wasser aromatisch zu machen, und stammt aus dem löslichen Theil der gerösteten Bohne. Die Kaffeesäure der rohen Bohne wandelt sich durch Rösten in eine Säure mit anderen Eigenschaften um.

Keine Frucht hat bis jetzt als Ersatzmittel für den Kaffee zu gelten Anspruch machen können. In Frankreich hat man die Körner der Cerealien, die Früchte von *Iris pseudo-acorus*, *Cicer arietinum*, *Astragalus boëticus*, *Hibiscus esculentus*, Stechpalme, spanische Geniste, Eicheln, Kastanien, *Lupinus angustifol.*, Erbsen, Bohnen, Pferdebohnen, Sonnenblumen und viele andere versucht, aber von allen diesen scheint nur die geröstete Frucht von *Iris pseudo-acorus* in ihrem Aroma einige Aehnlichkeit mit dem Kaffee dargeboten zu haben.

In Deutschland hat man sich besonders gerösteter Wurzeln von *Cichor. int.*, Mohrrüben und Runkelrüben mehr als Zusatz, denn als Ersatzmittel des Kaffees bedient und anderwärts auch der Wurzeln von *Cyperus esculent.*, *Arachis hypogaea*, *Galium aparine*, *Polypod. filix mas* und *Ruscus aculeatus.* Dass Cichorien und Rüben namentlich vor den übrigen Wurzeln den Vorzug erhalten, suchen die Verfasser wesentlich dadurch zu erklären, dass dieselben wegen ihres grossen Zuckergehaltes am meisten Caramel liefern und darum unserm Geschmack am meisten zusagen.

---

1) Graham, Stenhouse und Campbell, Quart. Chemic. Societ. Journ. IX. p. 33; Journ. f. prakt. Chem. LXIX. p. 186; Polyt. Centralbl. 1857. p. 263; Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1857. p. 119.

Um eine Verfälschung der vorher genannten oder auch anderer bestimmter vegetabilischen Substanzen im gemahlenen Kaffee zu erkennen, ist die Aufsuchung des Caffeïns zu mühselig und von zu unsicherem Erfolg und man muss sich daher begnügen, eine Reihe vergleichender Versuche anzustellen, welche bestehen

a) in der Vergleichung der Farbenintensität eines Infusums mit einer Caramellösung, in deren jeder 1 Th. Substánz in 200 Th. Wasser gelöst sind;

b) in der Vergleichung des spec. Gewichtes, indem 1 Th. Kaffee mit 10 Th. Wasser behandelt, eine Lösung von 1,008—1,0095 spec. Gewicht liefert;

c) in der Feststellung des Zuckergehaltes und in der Vergleichung der Aschenbestandtheile.

Für die Vergleichung der Farbenintensität und des spec. Gewichtes der Aufgüsse haben die Verfasser eine Tabelle mit dem Werth für eine grosse Anzahl von Verfälschungsmitteln entworfen, aber die Entscheidung wird gewiss sehr unsicher, sobald mehrere Verfälschungsmittel von entgegengesetztem Werth zugleich anwesend sind.

In Bezug auf den Zuckergehalt ergab sich, dass aus den grünen Bohnen krystallisirter Rohrzucker gewonnen werden kann, aber es steht zu vermuthen, dass ein grösserer Antheil in Verbindung als Glucoside da sei, wiewol sich noch kein solches isoliren liess. Die Gährung des Zuckers im gerösteten Kaffee wird durch die anderen brenzlichen Stoffe und ätherischen Oele nicht beeinträchtigt und man kann daher aus zuckerreichen Wurzeln, deren Zuckergehalt nur kaum zur Hälfte durch Rösten zersetzt wird, Alkohol gewinnen. Es ist eigenthümlich, dass des Kaffees Zuckergehalt beim Rösten fast völlig zerstört wird, und die Verf. glauben daher, die Gebundenheit des Zuckers als Glucoside annehmen zu können. Der Zuckergehalt in folgenden Kaffeesorten stellte sich folgendermassen heraus:

	Vor dem Rösten. Proc.	Nach dem Rösten. Proc.
Wilder Ceylon . . .	5,70	0,46
Plantagen-Ceylon . . .	7,52	1,14
„ . . .	7,48	0,68
„ . . .	7,70	0,0
„ . . .	7,10	0,0
Java	6,73	0,48
Costa Rica	6,72	0,49
„	6,87	0,40
Jamaica	7,78	0,0
Mocca	7,46	0,50
„	6,40	0,0
Neilgherry	6,20	0,0

Der Zuckergehalt in nachstehenden Wurzeln und Früchten verhielt sich so:

	Roh. Proc.	Geröstet. Proc.
Ausländische Cichorie . .	23,76	11,98
Gurresey „ . .	30,49	15,96
englische „ . .	35,23	17,98
„ „ (Yorkshire)	32,06	9,86
Mangoldwurzel	23,68	9,96
Mohrrüben	31,98	1,53
Turnips	30,48	9,65
Rothe Rüben	24,06	7,24
Löwenzahnwurzel	21,96	9,08
Pastinaken	21,70	6,98
Bouka (ein Surrogat) . .	—	5,82
Eicheln	8,64	2,70
Braunes Malz	8,58	—
Schwarzes Malz	—	1,66
Pferdebohnen	—	1,62
Erbsen (graue)	—	1,08
Mais	—	0,82
Roggenmehl	—	1,96
Brodkrumen	—	1,78
Lupinen	—	0,74

Um aus der Zusammensetzung der Aschen einen Schluss auf Verfälschung des Kaffees machen zu können, wurden viele Aschenanalysen gemacht, aus denen sich ergab, dass die Asche des Kaffees sich namentlich durch die Abwesenheit des Natrons und der Kieselsäure und den reichen Gehalt an Kohlensäure characterisirt. Die Resultate der Analysen finden sich in nachstehenden Uebersichten. Die Zahlen geben die Zusammensetzung in 100 Th. der Asche an.

	Kaffeesorten.							Cichoriensorten.				Verschiedene Früchte und Wurzeln.				
	Ceylon, Plant.	Ceylon, wild,	Java.	Costa Rica.	Jamaica.	Mocca	Neilgherry.	Schwrz Yorksh.	Englisch.	Fremde	Guernsey.	Lupinen.	Eicheln.	Mais.	Pastinaken.	Löwenzahn.
$\dot{K}$	55,10	52,72	54,00	53,20	53,72	51,52	55,80	33,48	24,88	29,56	32,07	33,54	54,93	30,74	56,54	17,95
$\dot{Na}$	—	—	—	—	—	—	—	8,12	15,10	2,04	3,81	17,75	0,63	—	—	30,95
$\dot{Ca}$	4,10	4,58	4,11	4,61	6,16	5,87	5,68	9,38	9,60	5,00	5,31	7,75	6,01	3,06	6,85	11,43
$\dot{Mg}$	8,42	8,46	8,20	8,66	8,37	8,87	8,49	5,27	7,22	3,42	3,85	6,18	4,32	14,72	6,49	1,31
$\dddot{\overline{Fe}}$	0,45	0,98	0,73	0,63	0,44	0,44	0,61	3,81	3,13	5,32	3,52	—	0,54	0,84	6,53	1,27
$\dddot{S}$	3,62	4,48	3,49	3,82	3,10	5,26	3,09	10,29	10,53	5,38	6,01	6,80	4,79	4,13	4,07	2,37
Cl	1,11	0,45	0,26	1,00	0,72	0,59	0,60	4,93	4,68	3,23	4,56	2,11	2,51	0,50	2,09	3,84
$\ddot{C}$	17,47	16,93	18,13	16,34	16,54	16,98	14,92	1,78	2,88	2,80	3,19	0,56	13,69	—	11,44	6,21
$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}$	10,36	11,60	11,05	10,80	11,13	10,15	10,85	10,66	11,27	7,06	6,65	25,53	11,15	44,50	13,84	11,21
$\dddot{Si}$	—	—	—	—	—	—	—	3,8	2,61	12,75	10,52	0,87	1,01	1,78	0,57	11,26
Sand	—	—	—	—	—	—	—	9,32	8,08	23,10	20,19	—	—			
Summa	100,63	100,20	99,97	99,06	100,18	99,68	100,04	100,85	99,98	100,66	99,68	101,06	99,58	100,27	102,42	97,80

Die Quantität Stickstoff in geröstetem Kaffee betrug zwischen 2,5 und 3 Proc., in der rohen ausländischen Cichorie 1,51, in derselben geröstet 1,42 Proc., in der englischen roh 1,86, geröstet 1,74 Proc.

Die Gründe, durch welche Rochleder die Existenz der Citronen- und Palmitinsäure in dem Kaffee zu erhärten sucht, scheinen den Verf. nicht entscheidend und die Formeln dieses Chemikers für Kaffee und Viridinsäure sehr zweifelhaft. Ebenso konnten sie die Angabe Rochleder's, dass aus trockener Kaffeesäure durch Destillation Brenzcatechin entstehe, nicht bestätigen, obwol sie mit beträchtlichen Mengen arbeiteten.

Nicht minder bestreiten sie das Vorkommen der Kaffeesäure im Paraguay-Thee, welches Rochleder behauptet. Es kommt zwar eine Säure in diesem Thee vor, welche der Kaffeesäure ähnelt, aber nicht mit ihr identisch ist. Beide unterscheiden sich wesentlich von einander durch den eigenthümlichen Geruch, welchen sie beim Erhitzen in offenen Gefässen verbreiten.

Zur Darstellung des Kaffeïns wurde bei 100° getrockneter roher Kaffee mit kochendem Wasser völlig erschöpft, der etwas eingedampfte Auszug zuerst mit $\dot{P}b\bar{A}$, dann mit $Pb_3\bar{A}$ gefällt und das Filtrat davon zur Trockne verdampft, nachdem zuvor durch Salzsäure der Ueberschuss des Bleisalzes entfernt war. Die trockne Masse zog man mit starkem Weingeist aus und verdampfte diese Lösung zur Syrupdicke, worauf aus ihr nach längerer Zeit das Kaffeïn in Krystallen sich ausschied, die abgepresst und aus wenig Wasser umkrystallisirt wurden.

Die Quantität des Kaffeïns betrug

im rohen Kaffee aus Ceylon, wilder	0,8
" " " " " "	0,8
" " " " " "	1,01
" " " " " Plantagen	0,54
" " " " " "	0,83

Wenn Kaffeïn in einer Mischung, die ungefähr 10 Proc. Kaffee enthält, entdeckt und ausgezogen werden soll, so gelingt dies am bequemsten durch Eindampfen des Infusums mit Kalk und Ausziehen der trocknen Masse mit Aether. Die bekannte Reaction mit Salpetersäure und Ammoniakgas characterisirt das Kaffeïn hinlänglich.

Die Kaffeesäure, welche Rochleder Kaffeegerbsäure nennt, rechnen die Verf. nicht zu den Gerbstoffen, da sie nicht Leimlösung fällt. Sie ist vielmehr der Kaffeepflanze ganz eigenthümlich und man kann durch ihre Umwandlung in Chinon, die leicht gelingt, die Anwesenheit von Kaffee überall constatiren, vorausgesetzt, dass die Säure nicht zerstört ist. Um Chinon darzustellen, vermischt man die syrupdicke Abkochung mit dem vierfachen Gewicht Braunstein und setzt

dazu 1 Th. mit gleichem Volum Wasser vermischte Schwefelsäure. Sogleich füllt sich Hals und Vorlage des Destillationsgefässes mit Krystallen von Chinon und mit dem gelben Destillat kann man die bekannten Reactionen des Chinons noch weiter anstellen.

Die eigenthümlichen Säuren des Paraguaythees, des Thees, der Cinchoneen und von Ilex aquifolium haben mit der Kaffeesäure die Eigenschaft gemein, Chinon zu liefern.

F. G. Spangenberg [1]) zu Lindenau bei Leipzig liess sich einen neuen Kaffeebrenner und eine eigenthümliche Zubereitung des Kaffees für das Königreich Hannover patentiren. Der Kaffeebrennapparat hat im Wesentlichen die gewöhnliche Form der Kaffeetrommeln, die Trommel und der Cylinder ist aber von Glas und kann dicht verschlossen werden, so dass die Verflüchtigung aromatischer Stoffe beim Brennen möglichst verhindert wird. Der westindische Kaffee wird bis zur kastanienbraunen, der levantische nur bis zur zimmtbraunen Farbe gebrannt; man lässt den Brennapparat verschlossen, bis der geröstete Kaffee vollständig abgekühlt ist. Der Kaffee wird hiernach so fein wie Brotmehl zerkleinert und mit einer Auflösung von Traganth, Gummi, Stärke oder dergleichen kalt zu Teig angemacht. Nachdem der Kaffeeteig 12—24 Stunden wohl verschlossen gestanden hat, ausgequollen und tüchtig durchgearbeitet worden ist, wird derselbe in beliebige Formen (Tafeln u. s. w., wie die Cacaomasse in den Chocoladefabriken) gebracht, an freier Luft oder in geheizten Räumen auf Horden vollständig getrocknet (wobei er an Aroma nicht einbüsst, weil die Kaffeetheilchen von der Substanz des klebrigen Bindemittels umhüllt sind) und endlich mit Gelatine überzogen. Zu diesem letztgenannten Zwecke nimmt man für jedes Pfund Kaffee $^1/_2$ Loth Gelatine, weicht diese kalt in $4^1/_2$ Loth Wasser ein und bewirkt deren vollständige Auflösung durch Erhitzen. Die Kaffeetafeln, nach vorstehender Arbeit bereitet, ertragen angeblich jahrelange Aufbewahrung und beliebigen Transport, ohne an Güte zu verlieren.

Die Kaffeemaschine von Loysel [2]) (hydrostatischer Percolator), auf der Pariser Ausstellung des Jahres 1855 im Gebrauch (eine Maschine lieferte täglich 40,000 Tassen Kaffee), hat sich sowol im Grossen, als auch im Kleinen für Haushaltungen vollkommen bewährt. Wir verweisen hinsichtlich ihrer Construction auf die mit Abbildungen versehene Beschreibung am angeführten Orte.

---

1) F. G. Spangenberg, Hannov. Mitth. 1856. p. 132; Polyt. Centralblatt 1856. p. 1215.

2) Loysel, Revue encycloped. Août 1855. p. 127; Dingl. Journ. CXXXIX. p. 254.

Fleischer[1]) erfuhr auf einer Wanderung durch das Montafuner Thal, dass seit einer Reihe von Jahren die unbemitteltoren Bewohner desselben sich ganz allgemein der Samen einer Lupinusart als eines Kaffeesurrogats bedienen und daher der Lupinenbau, namentlich in dem fruchtbaren Thalkessel von Schruns und Tschaguns, eine für diese Hochgebirgsgegend nicht unbeträchtliche Ausdehnung erhalten habe. Viele der dasigen Bewohner bedienen sich der Lupinensamen im gerösteten Zustande ohne weiteren Zusatz von eigentlichen Kaffeebohnen zu dem beliebten Getränke, andere fügen wol von letzteren eine kleine Menge hinzu. Der Verf. säete einige der in Montafun erhaltenen Samen; die Pflanzen, welche sich daraus entwickelten, gaben sich als Lupinus linifolius Roth. zu erkennen. Es wurde ferner ein Loth dieser Samen, von welchen 80 Stück auf das Loth gingen, geröstet und mit einem halben Schoppen siedendem Wasser in der gewöhnlichen Kaffeebereitungsweise angebrüht. Bei dem Rösten verbreiteten sie einen sehr angenehmen Geruch, welcher dem bei dem Brennen des ächten Kaffees sich entwickelnden sehr ähnlich war und von einzelnen Personen auch dafür genommen wurde. Der Geruch der gemahlenen gerösteten Samen gab ebenfalls zu Täuschungen dieser Art Veranlassung, obschon eine merkliche Verschiedenheit im Geruch beider gerösteten Substanzen wahrgenommen werden konnte. Der schön sattbraun gefärbte klare Aufguss hatte denselben angenehmen, immerhin aber eigenthümlichen Geruch, daneben aber einen bedeutend bittereren Geschmack, als ihn ächter Kaffee und andere bekanntere Kaffeesurrogate und Kaffeezusätze im Aufguss besitzen. Die Bitterkeit des Lupinenkaffees wurde durch Zusatz von Butter und Milch, je allein und von beiden zugleich in der üblichen Weise und Menge, nicht so beseitigt, als es bei dem ächten Kaffee oder den obengenannten Surrogaten der Fall ist, es blieb vielmehr nach dem Genusse noch einige Zeit ein bitterer Nachgeschmack auf der Zunge zurück. Mehrere Personen der dienenden Klasse, welchen der Verf. solchen Kaffee zu versuchen gab, wussten an demselben nichts auszusetzen, als dass er etwas bitter sei.

Vor mehreren anderen Kaffeesurrogaten haben die Lupinensamen, die in ihren einzelnen Species in dieser Beziehung wenig von einander verschieden sein dürften, unstreitig das voraus, dass sie eine nicht unangenehm bitter schmeckende Substanz enthalten, wodurch sie neben den durch das Rösten sich bildenden brenzlichen Verbindungen zu einem gelind reizenden und zugleich magenstärkenden Mittel werden, das bei reizloser schlechter Nahrung gute Dienste leisten mag, wel-

---

[1]) Fleischer, Wochenblatt für Land- u. Forstwirthschaft 1856. No. 12; Polyt. Centralbl. 1856. p. 765.

chem Umstande vielleicht ihre allgemeinere Benutzung bei den ärmeren Bewohnern der genannten Gebirgsgegend mit zuzuschreiben ist.

Cacao und Chocolade.

Mittheilungen über neue Maschinen zur Bereitung von Chocolade befinden sich im Berichte über die Pariser Ausstellung des Jahres 1855 [1]).

Dr. Carl Lintner [2]) hat fünf verschiedene aus derselben Fabrik bezogene Sorten Chocolade auf ihren *Fettgehalt* untersucht und die Menge des Fettes und seine Natur auf die Weise bestimmt, dass eine abgewogene Menge Chocolade mit Aether ausgezogen, der Aether verdunstet, das Fett gewogen und der Schmelzpunkt desselben bestimmt wurde.

Reine Cacaobutter, durch Ausziehen der Cacaobohnen mit Aether gewonnen, hatte ihren Schmelzpunkt bei 30° C.,
reiner Hammelstalg bei 48° C.

1. Feine Gewürzchocolade das Pfund zu 24 kr. enthielt 19,85 Proc. Fett. Schmelzpunkt: 33° C. Die Farbe dieser Sorte war schwärzlich, Oberfläche matt, schimmlig und fettig. Sie liess sich leicht zerreiben und war doch weich, so dass das Pulver stark zusammenbackte. Der Bruch zeigte ungleiches Korn, der Geschmack war schwach bitter.

2. Das Pfund à 36 kr. enthielt 21,71 Proc. Fett. Schmelzpunkt 33° C.

3. Das Pfund à 48 kr. enthielt 18,91 Proc. Fett. Schmelzpunkt 33° C.

Beide Sorten der ersten ziemlich gleich, letztere stark schimmelig.

4. Das Pfund zu 1 fl. 16,41 Proc. Fett. Schmelzpunkt 28° C. Diese Sorte hatte ein gleichmässigeres Korn, war heller von Farbe, aber auch etwas schimmelig. Geschmack, obgleich süsser, doch unangenehmer, als bei den vorhergehenden. Bezeichnung: „Feinste Chocolade mit feinen Gewürzen und Vanille."

5. Extrafeine Chocolade mit feinster Vanille zu 1 fl. 36 kr. per Pfund enthielt 16,46 Proc. Fett; Schmelzpunkt 30° C. und entsprach allen Eigenschaften einer guten Chocolade. Lassen die Schmelzpunkte der erhaltenen Fette der ersten 4 Sorten und das schimmelige Ansehen derselben schon auf Beimengung fremder Fette schliessen, so ist es gewiss auffallend, dass gerade die billigeren Sorten einen grösseren Fettgehalt haben.

---

1) Pariser Ausstellungsbericht, Berlin 1856. p. 289.

2) Lintner, Buchn. Repertor. Bd. V. Heft 3; Jahrb. für Pharmac. Bd. VI. p. 38.

(Die Angabe, dass man den theureren Chocoladesorten einen Theil der Cacaobutter entziehe und dafür ein Aequivalent Paraffin zusetze, beruht wol auf einem Irrthume? W.)

Nach den älteren, aber was die Bestimmung des Fettes anbelangt, höchst genauen Analysen von Lampadius[1]) enthalten die Cacaobohnen in 100 Theilen

Cacaobutter	53,10
Eiweissähnliches Cacaobraun	16,70
Stärkemehl	10,91
Schleim	7,75
Cacaoroth	2,01
Faser	0,90
Wasser	5,20

Das Theobromin war, als Lampadius im Jahre 1828 die Cacaobohnen untersuchte, noch nicht entdeckt. Boussingault fand 43 Proc. Cacaobutter, Anthon über 60 Proc.[2]).

Die Asche der Cacaobohnen beträgt 3,625 Proc. und besteht nach den Untersuchungen von Zedeler aus

Kali	37,14
Magnesia	15,97
Phosphorsäure	39,55

und kleinen Mengen von Natron, Kalk, Kieselsäure und Eisenoxyd.

Verfälschungen der Chocolade. Nach den Untersuchungen von Letellier[3]) bestehen dieselben in dem Mehl vieler Cerealien und Leguminosen (namentlich Mais, Reis, Weizen, Erbsen, Bohnen, Linsen), von Kartoffeln, Oliven- und Mandelöl, Eigelb, Kalbs- oder Hammelstalg, Calamit-Storax, Tolubalsam, Perubalsam, getrockneten und pulverisirten Cacaoschalen, gerösteten Mandeln, Bassoragummi, arabischem Gummi, Dextrin, Zinnober (?), Mennige, rothen, ocherartigen Erden und Ziegelmehl. Die gewöhnlichste Verfälschung ist Stärkmehl oder Mehl, welches durch die auffallende Verdickung beim Anrühren mit Wasser oder Milch und der kleisterartigen Consistenz beim Kochen sogleich erkannt wird. Wenn ein geringer Zusatz von Diastase oder Traganthgummi oder Weizenmehl in der Absicht gemacht worden, um die fehlenden Schleimtheile (welche in manchen

---

1) Lampadius, Journ. f. techn. u. ökonom. Chem. II. p. 151.

2) Bei einer späteren Untersuchung fand Lampadius in 100 Th.

Cacaobohnen	Fett
Martinique	53,5 Proc.
Surinam	53,0 ,,
Cayenne	55,1 ,,
Caraques	56,2 ,,
Trinidad	51,5 ,,
Maranham	49,7 ,,

3) Letellier, Journ. de Pharm. 1854, Mai 1854. p. 254; Jahrb. f. Pharm. Bd. VI. p. 300.

Cacaosorten — namentlich von den Inseln — in nicht hinreichender Menge vorhanden) zu ersetzen, resp. die Abscheidung der Cacaobutter auf der Oberfläche zu verhindern und letztere schwebend zu erhalten, so wird die durch Auspressen von grösstentheils der Cacaobutter (also eines Hauptbestandtheils) beraubte Chocolade zum Ersatz des entfernten Fettes mit Olivenöl oder Hammelstalg (bisweilen auch mit gerösteten Mandeln und dergl.) versetzt. Ein solcher Betrug wird bald entdeckt, indem die Chocolade bald ranzig und von Insecten heimgesucht wird. Der Käsegeruch verräth die vorhandenen thierischen Fette, Ranzigkeit den Oelgeschmack, meist mit talgartigem Geruch und einem bittern Schimmelgeschmack begleitet.

In Frankreich haben die verschiedenen Sorten der Chocolade in der Regel folgende Zusammensetzung[1]:

No. 1	enthält	20	Procent	fremdartiger	Substanzen.
No. 2	"	15	"	"	"
No. 3	"	10	"	"	"
No. 4	"	7½	"	"	"

Essig.

J. L. Mühling[2]) erhielt ein verbessertes Verfahren der Schnellessigfabrikation für das Königreich Bayern patentirt.

Beschaffenheit der Gradirständer. Die Höhe eines Ständers ist ohne Aufsatz 7 Fuss, oberer Durchmesser 3 Fuss, unterer 2½ Fuss. Sie sind, so wie die Aufsätze, aus starken Brettern von Fichtenholz gefertiget und in Eisen gebunden. Nur eine Daube an jedem Ständer ist von Eichenholz, sowie die Böden und Siebböden. In dieser Daube befindet sich 2½ Fuss von oben nach unten eine schief abwärts gebohrte Oeffnung, sie dient zu dem Thermometer, welcher in seiner ganzen Länge in die Füllung des Ständers geht. Da diese Füllung ziemlich fest ist, so dringt man, um dem Thermometer Platz zu machen, mit einem hölzernen Stäbchen, welches etwas dicker als letzterer ist, durch die Oeffnung in den Ständer und gewinnt so den erforderlich leeren Raum.

In derselben Daube dicht am Boden jedes Ständers befindet sich ein Hahn zum Ablassen der Flüssigkeit.

In einer Höhe von 3 Fuss von dem Boden aus befinden sich rings-

1) Chevallier's Wörterbuch d. Verunreinigungen, Göttingen 1856. Bd. I. p. 223.

2) J. L. Mühling, Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1856. p. 99.

herum 6 einen Zoll im Durchmesser haltende schief abwärts gebohrte Oeffnungen, durch welche die Communication mit der äusseren Luft hergestellt ist.

Beschaffenheit der Aufsätze. Sie sind 1 Fuss hoch, haben Siebböden, deren gleichweit entfernte Löcher von der Grösse einer Erbse mit eisernen Stäbchen ausgebrannt wurden, um hierdurch die durchs Bohren entstandenen Fasern oder Splitter zu entfernen, und so das Reinigen des Siebbodens von der Essigmutter, welches in Zwischenräumen von etwa 14 Tagen erforderlich ist, zu erleichtern.

Um das Ausströmen des Dunstes zu verhindern, sind diese Aufsätze genau auf dem Ständer eingepasst, aber doch leicht von diesem wegzunehmen, auch sind sie mit Deckeln wohl verschlossen, und letztere auf der innern Seite mit starken Leisten versehen, damit sie sich durch die Hitze nicht werfen können. Der dritte Theil dieser Deckel ist zum Aufmachen gerichtet. Aus jedem Deckel läuft eine hölzerne Röhre durch eine kleine Oeffnung im nächsten Fenster und in dem Siebboden sind vier 8 Zoll lange und 3/4 Zoll im Kaliber haltende Röhren von Holz angebracht, deren Enden sich bis in die Füllung der Ständer und in die Räume der Aufsätze verlieren. Der Zweck der letztern ist, die unreine Luft aus der Füllung der Ständer, der der erstern, diese Luft aus dem Fabriklocal zu entfernen, und derjenige des Siebbodens, die eingegossene Flüssigkeit gleichmässig über die Füllung zu verbreiten.

Füllung der Ständer oder Gradirfässer. Die Füllung bilden:

1) Hobelspäne aus rothem Buchenholz,
2) dünne Weinreben.

ad 1 wurden Bretter von benanntem Holze in 1 Fuss lange Theile geschnitten und daraus mittelst eines Stosshobels spiralförmig geringelte Späne gefertiget.

ad 2 wurden dünne Reben in 3 und 4 Zoll lange Stückchen verkleinert, die etwas dickern von der rauhen Rinde befreit und mit einem Messer gespalten.

Nun wurde zuerst eine Schicht von Buchenspänen, etwa einen halben Fuss hoch gelegt, diese mit gutem Essig befeuchtet, durch ein Haarsieb mit einer Mischung von fein gepulvertem Weinstein und krystallisirter Weinsteinsäure bestreut und dann fest eingetreten, hierauf kam eine gleich hohe Lage mit Essig befeuchteter Weinreben, diese wurde ebenfalls mit benannter Mischung bestreut, fest eingetreten, und so mit der Füllung des Ständers bis an den Rand fortgefahren.

Vom Weinstein wurden 2 Pfd., von der Weinsteinsäure 1/2 Pfd. zu beiden Gradirständern verwendet.

Einsäuerung der Ständer. Die zwei Ständer sind nun bis an die Siebböden fest gefüllt und die Einsäuerung hat in der Art zu geschehen:

Man macht in einem wo möglich verzinnten Kessel Essig siedend, und bringt 6 Stunden nach einander, jedesmal 20 Mass auf einen Ständer, nachdem dem aufzugiessenden Quantum jedesmal $^1/_2$ Mass Spiritus zuvor beigegeben ist.

Am zweiten Tag wird eben so oft und eben so viel, statt heissem Essig, heisser Ansatz, wie er weiter unten angegeben ist, aufgegossen und auch dieser vor dem Aufgiessen mit etwas Spiritus vermischt. So wird mit dem Aufgiessen des heissen Ansatzes 3 bis 4 Tage fortgefahren, bis die Temperatur in den Ständern auf 37—40° C. stehen bleibt.

Gut ist es, wenn das Local während der Einsäuerungszeit, und sei es im Sommer, geheizt ist, die Füllung in den Ständern ist dann für die Säuerung um so empfänglicher. Für die Folge ist das Heissmachen des Ansatzes, so wie das Heizen nicht mehr erforderlich, denn ein Local, in welchem auf 6 Ständern mit kalten Aufgüssen gearbeitet wird, ist durch die während des Aufgiessens ausströmenden heissen Dünste, so wie überhaupt durch die Wärme in den Ständern immer bis zu 22—25° C. erhitzt.

Noch ist zu bemerken, dass die während der Einsäuerungszeit aufgegossene Flüssigkeit, die nun an Farbe dem rothen Wein gleicht, jeden Abend abgelassen und in ein Fass gebracht wird, um in der Folge nach und nach zum Ansatz wieder verwendet zu werden.

Beschaffenheit der Fässer zum Ansatz. Die Grösse dieser Fässer richtet sich nach der Zahl der Ständer, auf denen man arbeitet, besser aber sind kleinere, da es gut ist, wenn, wie bei ersteren, nicht so viel und so lange leerer Raum bleibt, denn das Fass läuft gerne an, weil der Ansatz nur sehr wenig geistig ist. Kleinere Ansatzfässer sind auch insofern vortheilhafter, als solche schnell wieder gefüllt werden können, und als der Ansatz, der einige Tage gestanden hat, für die Gährung empfänglicher ist.

Die Fässer stehen aufrecht auf einem Lager von 1 Fuss Höhe, haben oben eine eingeschnittene ohngefähr 10 Zoll lange und 6 Zoll breite Oeffnung zum Eingiessen. In diese Oeffnung passt der herausgenommene mit einem Zapfen zum Anfassen versehene Theil wieder gut ein. Dicht am Boden der Fässer befinden sich Pipen.

Bestandtheile des Ansatzes. 3 Eimer Wasser, 6 Mass oder Liter Spiritus zu 32° Beck, 18 Mass oder Liter Essig, $^3/_4$ Pfund Syrup oder Honig, 3 Loth in etwas Essig aufgelöste Weinsteinsäure in ein Ansatzfass.

Die letzten 4 Species werden gut gemischt, und kommen dann in das Fass, und nachdem das Wasser beigegeben ist, wird das Ganze mit einem Stab noch etwas umgerührt.

Verfahren beim Fabriciren. Zur Verdeutlichung sind die Ständer (Fig. 32 und 33) mit *A* und *B* bezeichnet.

Morgens 4 Uhr geschieht ein Ansatzaufguss von 20 Mass auf den Ständer *A*, um 5 Uhr desgleichen. Um 6 Uhr werden 20 Mass von *A* abgelassen und auf den Ständer *B* gebracht und sogleich wieder 20 Mass Ansatz auf *A* gegossen. Um 7 Uhr erfolgt ein Kreuzguss, es werden nämlich von beiden Ständern 20 Mass von jeder zugleich abgelassen und von *A* auf *B* und von *B* auf *A* gebracht. Um 8 Uhr bringt man wieder 20 Mass von *A* auf *B* und 20 Mass Ansatz auf *A*, um 9 Uhr desgleichen. Um 10 Uhr erfolgt ein Kreuzguss, um 11 Uhr werden 20 Mass von *A* auf *B* und 20 Mass Ansatz auf *A* gebracht, um 12 Uhr ebenso, um 1 Uhr Rast, um 2 Uhr Kreuzguss, um 3, 4 und 5 Uhr je 20 Mass Ablass von *A* auf *B* und 20 Mass Ansatz auf *A*, um 6 Uhr Kreuzguss, um 7 Uhr 20 Mass von *A* auf *B* und 20 Mass Ansatz auf *A*.

Jeden Morgen lässt man den Tags zuvor fertig gewordenen und im Ständer *B* gebliebenen Essig, welcher circa 200 Mass ausmacht, ab, und bringt ihn auf ein Lagerfass in einem trockenen Keller oder Gewölbe.

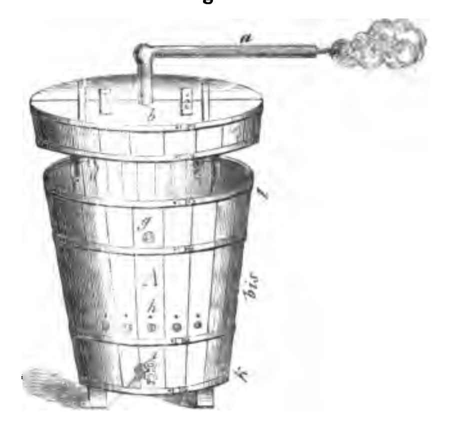
Vorzüge des neuen Verfahrens bei der Schnell-Essigfabrikation in technischer und chemischer Beziehung. Nach der bekannten und gewöhnlichen Weise, Schnellessig zu bereiten, werden Eichen- oder Buchenspäne angewendet, einige Fabrikanten bedienen sich sogar nur solcher, welche bei den Wagnern abfallen.

Die Füllung der neuen Gradirständer machen wol auch zum Theil Hobelspäne aus, aber sie sind eigens dazu gefertiget und spiralförmig geringelt. Die Weinreben, deren man sich ausserdem noch zur Füllung bedient und welche vermöge ihrer faserigen Bestandtheile beim Einsäuern sehr viel Säure einsaugen, bilden in Verbindung mit den Hobelspänen eine vortreffliche Filtrirmasse, durch welche die Flüssigkeit in eine allen Erfordernissen entsprechende Säure umgeschaffen wird.

Durch die eigenthümliche Beschaffenheit des Apparats, so wie durch die hohen Wärmegrade in demselben, welche, der kalten Aufgüsse ungeachtet, sich gleich bleibt, und, wenn ein paar Stunden mit dem Aufgiessen nachgelassen wird, die Höhe von 60° C. erreicht, ist noch ausserdem der grosse Vortheil der Holzersparniss erzielt.

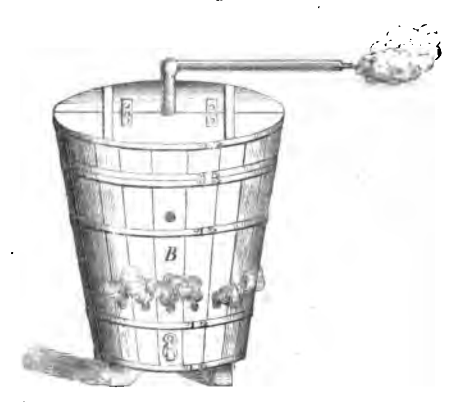
Patentträger fabricirt auf zwei Gradirständern täglich 200 Mass, jährlich also 1040 Eimer Essig, während nach dem gewöhnlichen Verfahren 8 oder 10 Ständer nur so viel leisten.

Fig. 32.



Ständer mit aufgehobenem Aufsatz. *a* Dunströhre durch das Fenster oder die Mauer, *b* Deckel des Aufsatzes, *c d e f* Dunströhren durch den Siebboden des Aufsatzes.

Fig. 33.



Ständer mit Aufsatz, welcher auf Ersterer ruht, wie es beim Fabriciren der Fall ist. *g* Oeffnung zu dem Thermometer, *h* Dunstöffnungen, *i* Pipe oder Hahnen, *k* bis *l* Länge, resp. Höhe von 7 Fuss.

Ueber die Bereitung eines vorzüglichen Essigs sind von C. F. Haenle[1]) Mittheilungen gemacht worden, hinsichtlich deren auf die Abhandlung verwiesen sei, da sie nichts Neues enthalten.

1) C. F. Haenle, Buchn. Repertor. Bd. IV. p. 557; Dingl. Journ. CXXXIX. p. 465.

Essigprobe (Acetometrie). Bekanntlich giebt die Methode, Essigsäure durch eine titrirte Lösung von kohlensaurem Alkali zu ermitteln, ganz ungenaue Resultate. Die Ursache davon hat man in zweierlei gesucht, nämlich in der Flüchtigkeit der Essigsäure und in der Gegenwart des vegetabilischen Farbstoffs, was verhindert, dass der Sättigungspunkt genau angegeben werde. Nicholson und Price[1]) finden jedoch einen anderen Grund.

Wenn man Essigsäure mit kohlensaurem Kali bis zur alkalischen Reaction versetzt und destillirt, so entweicht Essigsäure, nicht weil sich das essigsaure Alkali zersetzt, wie Williamson annimmt, sondern weil es eine Eigenschaft des neutralen Salzes ist, alkalisch zu reagiren, und diese Reaction überwiegt die von ein wenig freier Essigsäure, welche nicht durch Alkali gesättigt war. Dies beweisen folgende Versuche. Sättigt man eine bestimmte Menge Essigsäure von bekanntem Gehalt mit der durch die Theorie erforderten Menge kohlensauren Kalis, so reagirt das Destillat völlig neutral und der trockne geschmolzene Rückstand beim Auflösen stark alkalisch. Demnach enthält letztere Lösung weder ätzendes noch kohlensaures Alkali, denn sie giebt weder mit Barytwasser noch mit ammoniakalischer Chlorcalciumlösung einen Niederschlag, selbst wenn sie zuvor mit kohlensaurem Ammoniak gekocht war. Aehnlich verhält sich das kohlensaure Natron gegen Essigsäure. Das selbst vier Mal umkrystallisirte essigsaure Natron reagirt stark alkalisch.

Daraus folgt, dass nur die Absättigung der Essigsäure durch ein neutrales kohlensaures Salz der Kalk- oder Baryterde, indem man den Kohlensäureverlust ermittelt oder die rückständige Menge des nicht gelösten Salzes wägt, zu einer sichern Kenntniss des Gehaltes der wässerigen Säure an wasserfreier führt.

Wenn gewöhnlicher Fruchtessig oder roher Holzessig geprüft werden soll, dessen Färbung der Prüfung ein grosses Hinderniss in den Weg legt, bedient sich Alexander Müller[2]) folgenden Apparates (Fig. 34).

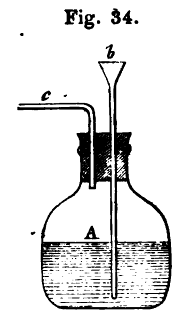
Von der zu untersuchenden sauren Flüssigkeit wird ein gewisses Volum in die Flasche *A* gebracht und mit einigen Tropfen Salmiaklösung vermischt, wenn sie nicht schon Ammoniak enthält. Man verschliesst alsdann das Gefäss mit einem Kork, dessen eine Durchbohrung ein rechtwinklig gebogenes, an der äusseren Mündung mit einem Reagenspapierchen ausgekleidetes Röhrchen *c* trägt und dessen andere

---

1) Nicholson und Price, Chemic. Gaz. No. 318. p. 30; Journ. f. prakt Chem. LVII. p. 502; Dingl. Journ. CXXXIX. p. 441.

2) Alex. Müller, Polyt. Centralbl. 1856. p. 577; Dingl. Journ. CXLII. p. 49; Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1856. p. 423.

Fig. 34.



für ein enges, bis in die Flüssigkeit reichendes, oben trichterförmig ausgeweitetes Röhrchen *b* bestimmt ist. Indem man die Flüssigkeit allmälig erwärmt, lässt man aus einem Massrohre eine titrirte Aetznatronlösung so lange in *b* einfliessen, bis das Reagenspapierchen in *c* durch Farbenwechsel die alkalische Reaction anzeigt. Ein zweiter ähnlich ausgeführter Versuch lässt den Anfang der alkalischen Reaction etwas genauer erkennen, zumal wenn man gegen Ende der Neutralisation das Röhrchen *b* mit Wasser nachspült, oder wenn man vom Anfang an einen schwachen continuirlichen Luftstrom durch den Apparat hindurch saugt (vermittelst des Mundes oder eines Aspirators). Die aus der Bürette ausgeflossene Menge Natronlösung übersteigt um ein Geringes das Aequivalent der vorhandenen Säure, da ja eine gewisse Menge Salmiak zersetzt werden musste; man hat also von der verbrauchten Natronlösung so viel Kubikcentimeter abzuziehen, als nach vorausgehenden Versuchen erforderlich sind, um bei Anwendung einer reinen verdünnten Salmiaklösung die alkalische Reaction des Dampfes zu erzeugen; es ist indess so wenig Alkali nöthig, dass für technische Bestimmungen die Correction unwesentlich erscheint.

Im Uebrigen ist die Berechnung dieselbe, als bei dem gewöhnlichen acidimetrischen Verfahren.

Dass man mit Hülfe obigen Apparats den Gehalt auch anderer Flüssigkeiten alkalimetrisch bestimmen kann, wofür die gewöhnliche Alkalimetrie durch eine Färbung erschwert war, leuchtet von selbst ein.

Ameisensäure.

Da in den letzten Jahren Ameisenäther (ameisensaures Aethyloxyd, $C_2H[C_4H_5]O_4$) zur Anwendung in der Parfümerie und auch wol zur Erzeugung von künstlichem Rum vorgeschlagen worden ist, so mag eine Vorschrift zur Darstellung von Ameisensäure in beliebigen Mengen von Berthelot[1]) in dem Jahresbericht Platz finden: Man erhitzt in einer Retorte ein Gemisch von 2 Pfd. Oxalsäure, 2 Pfd. syrupdickem Glycerin und $^1/_3$—$^1/_2$ Pfd. Wasser 12—15 Stunden bis wenig über 100°. Nachdem $^1/_2$ Liter Wasser hinzugegossen, destillirt man unter Ergänzung des Wassers, bis 6—7 Liter Flüssigkeit übergegangen sind. Es geht Ameisensäure über, während das in der Retorte zurückbleibende Glycerin von Neuem

1) Berthelot, Compt. rend. XLII. p. 447; Annal. der Chem. u. Pharm. XCVIII. p. 139; Dingl. Journ. CXL. p. 78.

zur Umwandelung von Oxalsäure in Ameisensäure benutzt werden kann. 3 Pfd. Oxalsäure liefern 2 Pfd. 3 Loth Ameisensäure [1]).

Milch.

Fr. Crusius [2]) hat eine Abhandlung über einige Veränderungen der Kuhmilch in deren Zusammensetzung und Nahrungswerth, Rohde [3]) über die verschiedene Zusammensetzung der Kuhmilch bei öfterem Melken veröffentlicht, hinsichtlich deren auf das Original verwiesen werden muss.

Leconte [4]) schrieb über Milchanalysen, eben so E. Riegel [5]).

Boedecker [6]) suchte unter Mitwirkung von C. Struckmann die normale Aenderung der Zusammensetzung der Kuhmilch zu den verschiedenen Tageszeiten zu bestimmen. Aus der Untersuchung folgt:

a) Die Zunahme des Fettes in der Milch ist vom Morgen bis zum Abend eine so bedeutende, dass die Gesammtmenge der festen Stoffe in der Abendmilch $^1/_3$ mehr beträgt, als in der Morgenmilch. Die Menge der Butter ist in der Abendmilch mehr als doppelt so gross, als in der Morgenmilch;

b) Der Gehalt an Proteïnstoffen — Caseïn und Albumin — bleibt constant;

c) Der Gehalt an Milchzucker culminirt Mittags und sinkt gegen die Nacht zu;

d) Das spec. Gewicht der Milch kann nicht zur Beurtheilung des Werthes der Milch dienen; eine Erhöhung des spec. Gewichtes kann zwar durch Zunahme von Milchzucker und Proteïnstoffen, eine Er-

1) Anstatt die kostspielige Oxalsäure zur Darstellung der Ameisensäure im Grossen anzuwenden, empfehle ich Holzgeist nach Art der Schnellessigfabrikation vermittelst Holzkohle zu Ameisensäure zu oxydiren. Wendet man rohen Holzgeist, der ausser Aceton, essigsaures Methyloxyd und flüssige Kohlenwasserstoffe (Benzol, Xylol etc.) enthält, so muss das Product des „Schnellameisensäurebildungsprocesses" mit Kalk neutralisirt, bis zur vollständigen Verflüchtigung der genannten fremden Körper erhitzt und der Rückstand mit Salzsäure oder Schwefelsäure destillirt werden. W.

2) Fr. Crusius, Journ. f. prakt. Chem. LXVIII. p. 1.

3) Rohde, Dingl. Journ. CXLII. p. 75.

4) Leconte, Journ. de chim. méd. Oct. 1855. p. 577; Pharm. Centralblatt 1856. p. 304.

5) E. Riegel, Jahrb. f. Pharmacie, IV p. 140.

6) Boedeker, Journ. f. Landwirthschaft für das Königr. Hannover 1855. p. 417; Ann. d. Chem. u. Pharm. XCVII. p. 150; Journ. f. prakt. Chem. LXVIII. p. 24; Pharm. Centralbl. 1855. p. 695.

niedrigung desselben aber nicht blos durch Butter, sondern auch durch Wasser bedingt sein; in den untersuchten Fällen zeichnet sich die Abendmilch durch geringeres spec. Gewicht in Folge des grösseren Gehaltes an Butter vor der anderen Milch aus;

e) Für die Praxis fällt eine solche Verschiedenheit bedeutend genug ins Gewicht, um Beachtung zu verdienen, wenn man bedenkt, dass 1 Kilogr. Morgenmilch der Kuh 1,4 Loth Butter, 1 Kilogr. Abendmilch von demselben Thiere aber 3,4 Loth davon repräsentirt.

W. Wicke[1]) bestimmte den Wasser- und Fettgehalt der Ziegenmilch zu verschiedenen Tageszeiten.

Im Ganzen betrug der Wassergehalt 84,65 Proc. im Mittel
der Buttergehalt 4,92 „ „ „

und nach den *verschiedenen Tageszeiten.*

Buttergehalt:	Morgenmilch	4,607	Proc.
	Mittagmilch	4,946	„
	Abendmilch	5,224	„
Wassergehalt:	Morgenmilch	84,892	„
	Mittagmilch	84,964	„
	Abendmilch	84,436	„

Die Menge der Salze betrug im Mittel 0,47 Proc., die Menge des Milchzuckers 4,415 Proc.

H. Scheven[2]) ermittelte die Zusammensetzung der Schweinemilch.

100 Th. Milch enthielten:

	A. Landschwein.		*B. Essexschwein.*	
Trockensubstanz	14,51		11,83	
Wasser	85,49		88,17	
Butter	1,93		1,08	
Zucker	3,04—3,02		2,26	
Caseïn	8,45		7,36	
Lösliche Salze	0,26	1,09	0,26	1,18
Unlösliche Salze	0,83		0,92	

In 100 Th. Trockensubstanz:

	A.		*B.*	
Butter	13,30		8,70	
Zucker	20,95		19,10	
Caseïn	58,23		62,21	
Lösliche Salze	1,79	7,52	2,20	9,97
Unlösliche Salze	5,73		7,77	

1) W. Wicke, Ann. d. Chem. u. Pharm. XCVIII. p. 124.

2) H. Scheven, Journ. für prakt. Chem. LXVIII. p. 224; Pharm. Centralbl. 1856. p. 649.

Die Milch des Schweines unterscheidet sich von der Milch der Herbivoren durch ihren Reichthum an Caseïn und den geringen Gehalt an Fett und Zucker.

Butter [1]).

Milch ist bekanntlich ein Gemenge von Butter, Caseïn, Milchzucker und Wasser (nebst geringen Mengen mineralischer Salze). Für die Verarbeitung derselben auf Butter kommt es vor Allem darauf an, die Ausscheidung des Butterfettes aufs Vollständigste herbeizuführen. Darauf kommt die Frage zur Beantwortung, wie die von der Butter befreite Auflösung von Caseïn und Milchzucker am zweckmässigsten zu verwenden sei.

Die Butter hat die für die Verarbeitung der Milch wichtige Eigenschaft, dass sie leichter ist als Wasser; sie müsste sich demnach aus einer Auflösung von verschiedenen Stoffen, welche das Wasser schwerer machen (Milchzucker, Caseïn, Salze), um so schneller an der Oberfläche ausscheiden, wenn die Flüssigkeit nicht durch den Caseïngehalt eine grosse Klebrigkeit besässe, wodurch das Aufsteigen der Buttertröpfchen verlangsamt wird. In dem Masse nun, als durch fortschreitende Säuerung der Milch durch Caseïnabscheidung auch deren Consistenz sich vermehrt, wird auch die Abscheidung der Butter erschwert. Ist die Abscheidung des Butterfettes (des Rahms) noch nicht vollendet, wenn die Milch zum Gerinnen gekommen ist, so ist das in der sauren Milch noch befindliche Fett für die Butterbereitung verloren. Darauf gründen sich nun zwei verschiedene Methoden, wodurch die vollständigste Gewinnung der Butter ermöglicht werden soll.

Nach der einen Methode, von dem Schweden Gussander vorgeschlagen, soll das Aufsteigen der Butterkügelchen beschleunigt werden, so dass die Ausscheidung des Rahmes in kürzester Zeit und jedenfalls vor beginnender Säuerung der Milch beendigt ist. Nach der anderen Methode wird durch Zusatz von etwas Soda die entstehende Milchsäure sofort neutralisirt, so dass der Ausscheidung von Caseïn vorgebeugt wird und die Buttertropfen ungehindert emporsteigen können. Dies ist das Verfahren von Trommer in Eldena [2]).

Der Vortheil der einen wie der andern dieser Methoden besteht darin, dass das Butterfett vollständiger gewonnen wird, und dass man, weil die Verarbeitung rascher erfolgt, mit einer geringeren Anzahl von

1) Habich, Dingl. Journ. CXLII. p. 53; Polyt. Centralblatt 1857. p. 115.

2) Trommer, Das Molkenwesen, Berlin 1846: im Auszuge Otto, Landwirthschaftl. Gewerbe, 4. Aufl. Braunschweig 1855. p. 723.

Milchgefässen, also auch mit einem kleineren Raum zur Aufstellung derselben, ausreicht, auch weniger Arbeitskräfte zur Reinigung derselben nöthig hat. Wenn es ferner gelingt, die Ausscheidung des Butterfettes vollständig zu machen, ehe die Säuerung der Milch begonnen und ohne dass ein Zusatz von Soda stattgefunden hat, so erhält man, nach der Trennung des Rahmes, eine butterfreie *süsse* Milch, welche zu den sämmtlichen Verwendungen in der Küche (Mehlspeisen etc.) vollkommen tauglich ist, indem man den fehlenden Fettgehalt durch ein anderes billigeres Fett ersetzt. Dieses Ziel hat denn Gussander auch besonders im Auge gehabt und wir wollen sein seit länger als 25 Jahren in Schweden vielfach zur Anwendung gekommenes Verfahren zuerst betrachten. Gussander glaubt zu der Annahme berechtigt zu sein, dass die bisherige Praxis, durch Aufbewahrung der Milch bei *niederer* Temperatur den raschen Eintritt der Säuerung zu verhindern, eine falsche sei. Er will vielmehr gefunden haben, dass die Ausscheidung des Rahmes bei einer Temperatur von 16 bis 24° C. am schnellsten und vollständigsten, nämlich in 22 bis 24 Stunden, erfolgt. Zur Prüfung dieser Voraussetzung hat nun Professor Stöckhardt[1]) in Tharand einige Versuche anstellen lassen, aus denen hervorgeht, dass durch eine *Erhöhung der Temperatur* über 10° C. (bis 22°) das Aufsteigen der Butterkügelchen *nicht beschleunigt* und *befördert* wird, dass vielmehr die Ausrahmung bei niederer Temperatur in allen Versuchen vollkommener stattgefunden hat, als bei höherer. Dagegen bewirkt die höhere Temperatur die Bildung eines weit compacteren Rahmes, der reicher an Butter und ärmer an Caseïn ist. Die höhere Temperatur hat nämlich das Aneinanderhaften der Buttertheilchen und deren Trennung von dem Käsestoff begünstigt. Es versteht sich von selbst, dass eine solche Veredelung der Qualität des Rahmes für das Buttern sehr zu Gute kommt. Andere Versuche Stöckhardt's bestätigen die Angabe Gussander's, dass *die Ausscheidung des Rahmes in weit kürzerer Zeit vor sich geht, als man anzunehmen gewöhnt ist.* Es fand binnen 24 Stunden bei 10° C. eine so vollständige Abrahmung der Milch statt, dass in *flachen* Gefässen nur noch 6 Proc. von dem ursprünglichen Fettgehalt in der abgelassenen Milch enthalten waren. Damit erhält denn das Verfahren Gussander's seinen besondern Werth durch die Möglichkeit der wirthschaftlichen Benutzung der *noch süssen*, aber fettlosen Milch. Endlich wollen wir hier auch gleich noch erwähnen, dass durch die Tharander Versuche die bekannte Thatsache der vollständigen und leichtern Abrahmung in *flachen* Gefässen ebenfalls bestätigt wurde. Vom Boden des Milchgefässes bis zur Oberfläche der Milch haben die Butterkügelchen einen

1) Stöckhardt, Chem. Ackersmann 1856. p. 59.

Weg zurückzulegen, wozu és einer gewissen *Zeit* bedarf. Da nun für diesen Zweck, um der Säuerung der Milch zugleich vorzubeugen, es sich ganz besonders um *Abkürzung der Zeit* handelt, so wird man den Weg vom Boden bis zur Oberfläche *kürzer*, d. h. die Milchgefässe *flacher* machen müssen.

Was nun das G u s s a n d e r'sche Verfahren im Einzelnen anbetrifft, so sind alle dabei benutzten Gefässe von *Weissblech*, was ein wesentlicher Vorzug ist. Bedenkt man nämlich, dass die geringste Menge Milchsäure, welche nach stattgefundener Reinigung der Gefässe in denselben zurückblieb, die Zersetzung der in dieselben gebrachten frischen Milch sofort einleitet, dass aber bei mehr oder weniger porösen Gefässen von gebranntem Thon oder Holz eine so gründliche Reinigung kaum möglich ist, und dass nur die gläsernen, aber sehr zerbrechlichen Milchsatten hierbei den nöthigen Schutz gewähren, so wird man die Idee, ein dichtes, zähes und unschädliches Material wie das Weissblech zu den Milchgefässen zu verwenden, immerhin eine glückliche nennen müssen. Deshalb hat denn G u s s a n d e r auch die *hölzernen* Melkkübel *beseitigt* und durch *Milcheimer von Weissblech*, die $9^1/_2$ preuss. Zoll hoch, oben 9 Zoll und unten 8 Zoll weit sind, ersetzt. Grösser sollen sie nicht sein, damit die Reinigung derselben um so leichter vorgenommen werden kann. In diese Eimer wird die Milch eingemolken und in die Milchstube getragen. Dort wird sie in die *Seiheflasche* (Fig. 35) gegossen. Sie ist 14 Zoll hoch und 10 Zoll weit und hat einen gebrochenen Ausguss *g f c d*. Der untere Ansatz des Halses *g* ist $5^1/_2$ Zoll lang und nach innen ausgehöhlt — der Theil *f* ist $5^1/_2$ Zoll lang — und an ihn schliesst sich das kurze Stück *c*, welches oben (bei *c*) $2^3/_4$ Zoll und unten bei *d* $1^3/_4$ Zoll lang ist. Das Ausgussstück *c d* mündet nun in den siebartig durchlöcherten Kopf *b* — der Zwischenraum zwischen der Oeffnung *a* und dem Siebe wird durch ein Stück mittelfeine Leinwand ausgefüllt. Inwendig bei *h* ist eine kleine Abtheilung, $1^1/_4$ Zoll hoch, wodurch die Milch in den Hals geleitet wird. Fig. 36 ist der bei *a b* mit einer Oeffnung versehene Deckel der Seiheflasche; die Oeffnung *a b* ist $3^1/_4$ Zoll weit, die Höhe beträgt $3^1/_2$ Zoll und er muss vermittelst des innen eingreifenden und gut schliessenden Randes *c* (von 1 Zoll Höhe) sehr dicht schliessen.

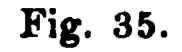


Fig. 35.

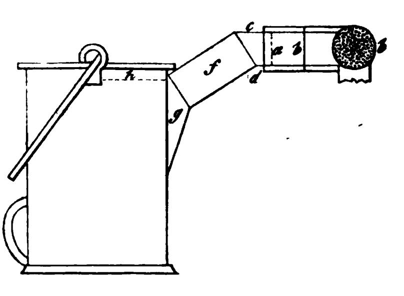
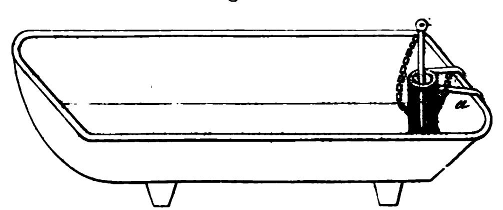


Fig. 36.

Die wichtigsten der Geräthschaften scheinen aber die *Milchsatten* zu sein, welche aus der Seiheflasche gefüllt werden. Die Fig. 37, 38 und 39 sollen ihre Einrichtung erläutern. Es sind flache Schalen von höchstens 2 Zoll Tiefe und einer entsprechenden Länge und Weite, so dass sie 8 sächsische Kannen (etwa $6^1/_2$ preuss. Quart) Milch fassen können. Der Rand ist in einem Winkel von 40^0 aufgebogen und alle Ecken und Kanten sind zur Erleichterung der Reinigung sorgfältig abgerundet. Ausser diesen grössern Milchsatten hat man aber immer noch einige kleinere, welche zur Aufnahme etwaiger kleinen Milchreste dienen. Letztere haben, bei gleicher Tiefe, unten im Lichten $12^1/_2$ Zoll Länge und 8 Zoll Breite. Diese kleinern Milchsatten sind mit Füssen versehen, die grössern nicht. Eine ausgezeichnete Vorrichtung an diesen Satten gestattet nun das *Abnehmen* des Rahmes (wobei man entweder Rahm verliert oder unnöthiger Weise wieder von der käsereichen Milch zuschöpft) zu *beseitigen*. Es befindet sich nämlich auf

Fig. 37.



einer der schmalen Seiten der Cylinder *a* (Fig. 37 und 38); er ist eben so hoch wié die Satte und $^3/_4$ Zoll im Lichten weit. Der obere Theil ist von Weissblech mit vier Längsspalten *b*, *b* von $^1/_8$ Zoll Weite versehen, welche beim Ablassen der Milch wol die dünnflüssige Milch *durchlassen*, den *dickern Rahm aber vollständig in der Satte zurückhalten.* Das untere Ende des Cylinders ist mit einer messingenen Dille versehen. An einer kleinen Kette ist der ebenfalls messingene Stöpsel *c* (Fig. 38) zum Verschliessen der Oeffnung befestigt. Fig. 39 zeigt den horizontalen Durchschnitt des Cylinders. Es mag noch erwähnt werden, dass diese Sat-

Fig. 38.

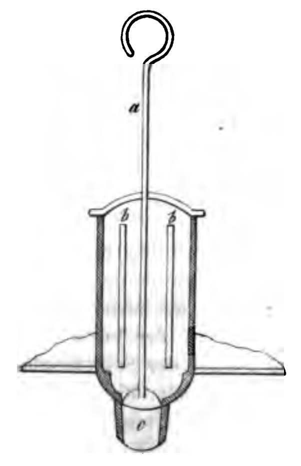
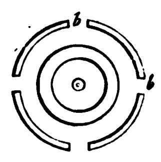


Fig. 39.



ten wegen ihrer *viereckigen* Form bei gleichem Inhalt weniger Raum bedürfen als die *runden* Töpfe, natürlich bei gleichem Höhestand der Milch, die in diesen Satten nie höher als $1^1/_2$ Zoll steht. Der zinnerne Ueberzug erheischt einige Vorsicht beim Reinigen; — ein Scheuern desselben soll nicht stattfinden, und es *genügt* auch ein sorgfältiges Abwaschen vermittelst eines Schwammes und heissen Wassers, wobei dann dem Zinnüberzug seine ursprüngliche Glätte erhalten wird. Der dazu dienende Schwamm muss durch Einlegen in verdünnte Salzsäure von allen steinigen Beimengungen sorgfältig befreit und durch Auswaschen mit Wasser und später etwas Sodalauge von aller Säure gereinigt worden sein.

Auch mit den vorhandenen *Butterfässern* war Gussander nicht zufrieden, und er hat deshalb ein neues ebenfalls aus Weissblech construirt, dessen Einrichtung die Fig. 40, 41 u. 42 verständlich machen

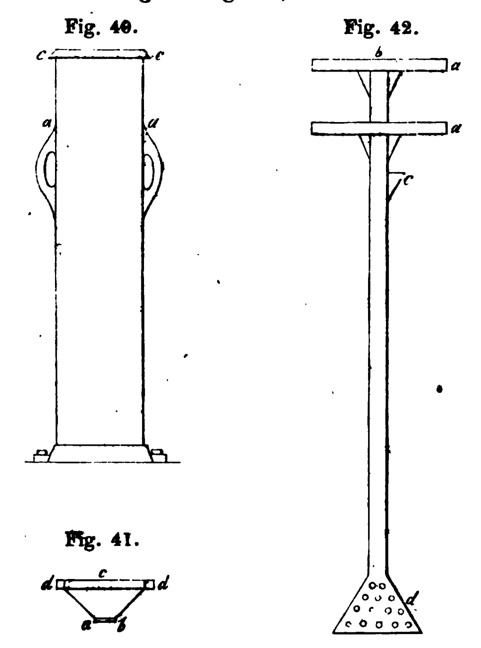


Fig. 40. Fig. 41. Fig. 42.

sollen. Je nach dem mehr oder minder grossen Betriebsumfange der Butterfabrikation hat man auch Butterfässer von verschiedener Grösse zu 8, 16 und 24 Litres Rahm. Nachstehend die Maasse eines Fasses zu 16 Litres Rahm: Das Butterfass (Fig. 40) ist 28 Zoll hoch und $6^1/_4$ Zoll weit. An jeder Seite, 6 Zoll vom obern Rande, befindet sich ein Handgriff *a*. Unten sind ein paar Haken angebracht, um das

Butterfass am Boden zu befestigen, was bei dem *kleineren* aber *nicht* nöthig ist. Fig. 41 zeigt den trichterförmigen *Deckel*, der in das Fass geschoben wird. Er hat unten eine Oeffnung *a b* von $1^1/_2$ Zoll Weite, oben einen $^1/_2$ Zoll breiten Rand *c*, an welchem zwei Haken *d d* angelöthet sind, um den Deckel, fest schliessend, am Cylinder zu befestigen; sie entsprechen also genau dem Rande *c c* des Fasses. Im Ganzen ist der Deckel $2^3/_4$ Zoll hoch. Fig. 42, der *Stab*, ist ebenfalls von Weissblech, und, um ihn leichter zu machen, hohl, 36 Zoll lang, und 1 Zoll im Durchmesser. Die oberen Handgriffe *a a'* sind 10 Zoll lang und stehen $3^1/_2$ Zoll aus einander. Das Stück von *b* nach *c* kann bei *c* abgenommen werden, um den Stab durch den Deckel des Butterfasses führen zu können. Bei dem *kleineren* Butterfass hat der Stab nur *einen* Handgriff, weil ein solches von *einem* Mädchen, welches dasselbe ohne Anstrengung mit den Beinen festhalten kann, in Bewegung gesetzt wird — für die *grösseren* Fässer aber sind zwei Menschen erforderlich, deshalb zwei Handgriffe und Befestigung am Boden. Statt der durchlöcherten Scheibe am untern Ende des Stabes führen die Gussander'schen Fässer eine durchlöcherte *Glocke d;* diese muss ganz genau in das Butterfass passen, sie ist 4 Zoll hoch und hat 42 Löcher von $^3/_8$ Zoll Weite. Folge dieser Vorrichtung ist, dass der Rahm stets kräftiger zusammengestossen und dadurch zur Vereinigung der Butterkügelchen mehr Veranlassung gegeben wird, weshalb es denn auch möglich ist, *das Buttern stets in 5 bis 7 Minuten* zu vollenden.

Die übrigen Geräthschaften, welche Gussander in die Molkenwirthschaft eingeführt hat, besitzen keine besondere Construction, aber alle zwecken auf die *grösste Reinlichkeit* ab. So wird denn auch der Rahm aus den Milchsatten nicht mit *hölzernen* Löffeln (die, allmälig erweicht, *Fasern* entlassen und der Butter beimengen) ins Butterfass gebracht, man bedient sich dazu sehr sauberer *Hornspatel*, welche nach dem Reinigen in Futteralen aufbewahrt werden.

So viel über die Geräthschaften selbst. Die Qualität der Producte ist eine von der unserer gewöhnlichen sehr abweichende. Was zunächst die *Butter* anbetrifft, so hat darüber Prof. Stöckhardt a. a. O. die Resultate der von ihm veranlassten Versuche veröffentlicht. Es ergab sich dabei, dass die nach dem neuen Verfahren dargestellte Butter meist weicher und weniger kernig war, als die nach dem alten Verfahren (Abrahmen nach eingetretener Säuerung) bereitete — ferner dass sie nach *kurzem* Auswaschen *käsereicher* blieb, nach *längerem* Auswaschen aber *wasserreicher* wurde als die gewöhnliche Butter. Es enthielt nämlich

	Proc. Käsestoff	Proc. Wasser
eine Butter nach kurzem Auswaschen	2,43	23,37
„ „ „ längerem „	1,54	32,86
„ „ „ älterem Verfahren	1,70	20,35

Geht nun auch hieraus hervor, dass die Butter nach Gussander's Verfahren, nach völliger Befreiung von der Buttermilch, *käseärmer* ist als eine gewöhnliche, so liess doch der *grössere Wassergehalt* der Befürchtung Raum, es werde dieselbe eine *geringere Haltbarkeit* bewähren. Indessen streitet dagegen ein von Stöckhardt mitgetheiltes Zeugniss einer sehr achtbaren schwedischen Landwirthin, welches darthut, dass dieser grössere Wassergehalt bei *der Durchführung im Grossen zu vermeiden ist.* Durch das stattfindende *Salzen* der Butter wird der *Wassergehalt* offenbar *auf ein Minimum reducirt.* „Die Butter, gut ausgewaschen und gesalzen (sagt jene Dame) lässt sich aufheben, so lange man will, und transportiren, wohin man will. In meiner Wirthschaft habe ich den ganzen vorigen Winter hindurch mich derartiger eingesalzener Butter bedient und sie immer vortrefflich gefunden. Dasselbe sagen alle meine Nachbarn, welche Gussander'sche Milchgefässe anwenden. Mit der Einrichtung selbst, die ich nun seit Anfang September 1854 für einige fünfzig Milchkühe benutze, bin ich, wie alle übrigen Hausfrauen, fortwährend sehr zufrieden." Bemerkenswerth ist ferner die Qualität der *Buttermilch.* Sie ist fast ganz süss und liefert einen vortrefflichen Käse, auf holländische oder holsteinische Weise bereitet.

Auf die Verwendbarkeit der *fettfreien* sogenannten blauen Milch (die unter der Rahmschicht abgelassen wird) ist schon oben hingewiesen worden.

Nach diesen Erörterungen wollen wir uns nun auch noch mit den Erfahrungen bekannt machen, welche Trommer bereits vor zehn Jahren in seinem Schriftchen „Das Molkenwesen" veröffentlichte. Wie schon erwähnt, suchte derselbe durch Auflösung von reiner krystallisirter Soda in der Milch der Säuerung derselben vorzubeugen oder vielmehr alle entstehende Milchsäure sofort zu neutralisiren und so die Milch *dünnflüssig* zu erhalten, wodurch dann eine vollständigere Rahmausscheidung ermöglicht wurde. Es ist dieses Verfahren wiederholt geprüft worden, und noch kürzlich ist von Sannert auf Dambitsch (vgl. Eldenaer Archiv, Jahrg. 1856, S. 51 etc.) eine lange Reihe von Versuchen veröffentlicht, deren Resultate wir hier kurz zusammenfassen wollen. Frühere Versuche hatten ergeben, dass die Trommer'sche Methode allerdings einen vermehrten Butterertrag bewirke, die erhaltene Butter aber nicht frei von einem unangenehmen Natrongeschmack sei. Sannert setzte der Milch per Berliner Quart 0,8 Loth Soda zu, was dem von Trommer vorgeschriebenen Quantum

von 1 Proc. nahebei entspricht. Diese alkalisirte Milch blieb nun drei Tage bis zum Abrahmen stehen, wobei meistens schon Säuerung eintrat. Nach dem Mittel von neun Versuchen war bei der Trommer'schen Methode zu einem Pfunde Butter ein halbes Quart Milch weniger erforderlich als bei der gewöhnlichen Manier. Rücksichtlich der Qualität erschien es zweifellos, dass dieselbe an Feinheit und Zartheit der besten süssen Sahnebutter gleich kam, aber ein mehr oder weniger hervortretender Natronbeigeschmack beeinträchtigte ihren Werth. Selbst 24stündiges Auswaschen mit kaltem Wasser half dabei nicht ab. Liess man aber den Rahm so lange stehen (etwa vier Tage), bis sein Milchzuckergehalt in Milchsäure umgewandelt war und das Natron neutralisirt hatte, so lieferte er beim Verbuttern ein vollkommen rein schmeckendes Product.

Nach den Erfahrungen Gussander's, dass auch ohne Natronzusatz eine vollkommene Ausrahmung in kürzerer Zeit ohne Säuerung stattfindet, können wir nun freilich der Trommer'schen Methode keinen grossen praktischen Werth mehr zuerkennen. Insbesondere würde der vortheilhaften Benutzung der abgelassenen Milch ein unvermeidlicher Natrongeschmack hemmend in den Weg treten. Was wir aber bei der Gelegenheit den Freunden des Gussander'schen Verfahrens empfehlen möchten, das ist die Anwendung einer *Soda-Auflösung als Waschwasser* zum Reinigen der Gefässe, zum Auswaschen des Schwammes und der Seihetücher.

Von neuen Buttergefässen sei das von Lavoisy in Paris (Fig. 43) erwähnt, wesentlich ein liegendes Fass, in dem eine Axe mit vier langen tief ausgezackten Flügeln umläuft. Das Ausbuttern soll

Fig. 43.



nicht voll 10 Min. dauern. Die Kurbelwelle setzt ein eisernes Zahnrad in Bewegung, welches in ein kleineres Rad der Flügelwelle greift[1]).

1) Lond. Ausstellungsbericht, Berlin 1852. Bd. I. p. 788; Pariser Ausstellungsbericht, Berlin 1856. p. 179.

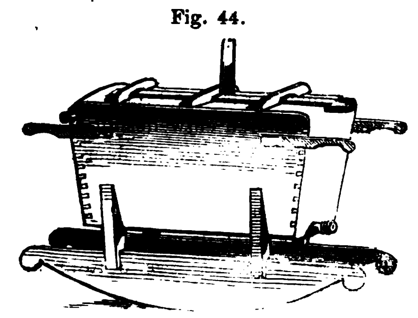


Fig. 44.

Das von Weisse[1]) in Dresden construirte wiegenförmige Butterfass (Fig. 44) besteht aus einem länglichen viereckigen Kasten, der oben geöffnet werden kann, innerhalb durch zwei Holzgitter in drei Räume abgetheilt erscheint und auf Walzen wiegenförmig bewegt wird.

Mehrere neuere, insbesondere in England gebräuchliche Buttermaschinen befinden sich in Muspratt's techn. Chemie[2]) abgebildet und beschrieben.

Das gegenwärtig unter dem Namen Anotto oder Attalo zum Färben der Butter und der Käse angepriesene Präparat ist nichts Anderes als gereinigter Orlean, der Farbstoff der Früchte von *Bixa orellana.*

Conservation der Eier und des Fleisches.

Conservation der Eier. Bedecovits[3]) empfiehlt, Hühnereier mit einer concentrirten Lösung von *arabischem Gummi* einzupinseln, um dieselben lange Zeit unverändert aufzubewahren[4]). Nowotny[5]) schlägt vor, die Eier längere Zeit mit einer Auflösung von *Wasserglas* in Berührung zu lassen, damit die kreideartige Eierschale in Kalksilicat übergehe, wodurch der Schale die poröse Beschaffenheit genommen werde.

Conservation des Fleisches. Nasmyth[6]) hat das bekannte Appert'sche Verfahren in folgender Weise modificirt. Man bringt die zu conservirenden Speisen wie gewöhnlich in zinnerne oder blecherne Büchsen und löthet den Deckel auf, auf welchem ein kleines offenes zinnernes Rohr sitzt. Durch dieses Rohr bringt man in jede Büchse etwas Alkohol. Man stellt dann die Büchsen in Wasser

---

1) Löbe, Encyclopädie der Landwirthschaft, Leipzig 1851. Bd. III. p. 569.

2) Muspratt's techn. Chemie, Braunschweig 1856. Bd. I. p. 933.

3) Würzburger Wochenschrift 1856. p. 150; Polyt. Centralblatt 1856. p. 703.

4) Bereits 1824 im Kunst- u. Gewerbeblatte für das Königreich Bayern p. 204 vorgeschlagen.

5) E. Nowotny, Dingl. Journ. CXLIII. p. 238.

6) Nasmyth, Technologiste, Fevr. 1856. p. 230; Polyt. Centralblatt 1856. p. 511.

und erhitzt dasselbe bis zum Kochen. Der sich entwickelnde Alkoholdampf treibt die Luft aus den Büchsen aus. Das Erhitzen wird fortgesetzt, bis die aus den Röhren austretenden Dämpfe sich bei Annäherung einer Flamme entzünden und mit blauer Flamme brennen. Dann schliesst man die Büchsen, indem man die Röhren entweder zusammendrückt oder zuschmilzt. Man kann auch zwei Röhren auf dem Deckel der Büchse anbringen und die eine derselben mittelst eines mit Hahn versehenen Kautschukrohres mit einem Gefässe in Verbindung setzen, in welchem Alkohol gekocht wird. Die Alkoholdämpfe gehen dann durch die Büchse und treiben die Luft durch das zweite Rohr aus. Wenn man annehmen kann, dass alle Luft ausgetrieben sei, schliesst man den Hahn, setzt das Erhitzen der Büchse noch kurze Zeit fort und schliesst dann die beiden Röhren der Büchse, womit die Operation beendigt ist. Zuweilen macht man die zweite Röhre länger und mit abwärtsgehender Biegung und taucht, nachdem die Dämpfe die Luft aus der Büchse getrieben haben und der sie zuführende Hahn verschlossen ist, das Ende derselben in eine warme Leimlösung oder dergleichen, die dann, wenn die Büchse etwas erkaltet, in dieselbe eintritt und die darin enthaltene Speise bedeckt. Vorstehendes Verfahren soll besonders vortheilhaft sein, um gekochtes Fleisch mit seiner Brühe zu conserviren.

Ueber das Räuchern des Fleisches auf nassem Wege hat Jäger[1]) Folgendes mitgetheilt. Bei der zunehmenden Feuerung mit Steinkohle, Braunkohle, Torf u. s. w. anstatt mit Holz, wird die Räucherung des Fleisches und der Würste immer schwieriger, und da der Holzessig, dessen man sich hin und wieder zur sogenannten Schnellräucherung bedient, die Gegenstände, die damit geräuchert wurden, verdirbt, so soll man nach Jäger Glanzruss von reiner Holzfeuerung, wie sich derselbe in dem unteren Theil einer jeden Esse ansetzt, in 16 Th. Wasser lösen, die Lösung bis zur Hälfte abdampfen und nach dem Erkalten Kochsalz zusetzen. In diese Flüssigkeit soll man die zu räuchernden Gegenstände je nach der Grösse mehrere Stunden (Schinken 12—16 Stunden) einlegen und darauf an einem luftigen Orte trocknen. Der Geschmack der auf solche Weise behandelten Würste und Schinken soll angenehmer sein, als nach der gewöhnlichen Holzräucherung.

---

1) Jäger, Polyt. Notizbl. 1856. p. 188; Dingl. Journ. CXL. p. 468; Hess. Gewerbebl. 1856. p. 320; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1087.

Anhang.

Fischguano, Granatguano etc.

W. Wicke[1]) untersuchte unter Mitwirkung von Hanstein den unter dem Namen Granatguano aus kleinen Seekrebsen (Granat, Granälen) zu Varel dargestellten Dünger.

100 Th. davon enthielten:

Stickstoff	11,234	69,205 organ. Substanz
Sonstige organ. Substanzen	57,971	
Sand	13,643	
kohlensauren Kalk	6,317	
Phosphorsaure Erden	5,263	4,345 phosphorsaurer Kalk
		0,918 ,, Magnesia
Chlornatrium	2,117	
Chlorkalium	2,102	
Schwefelsaures Natron	1,079	
Eisenoxyd	0,227	

Vergleicht man mit diesen Zahlen die durchschnittliche Zusammensetzung von gutem peruanischen Guano, so enthält dieser

Stickstoff	10—15	59 Proc.
Organische Stoffe	49—44	
Sand	2	
Phosphorsaure Erden	25	
Kali- und Natronsalze	4	
Wasser	10	
	100.	

1) W. Wicke, Ann. d. Chem. u. Pharm. XCVII. März 1856. p. 344; Dingl. Journ. CXXXIX. p. 466; Polyt. Centralbl. 1856. p. 768; Journ. f. prakt. Chem. LXVIII. p. 126.

VI. Die Gespinnstfasern.

Flachs, Baumwolle, Wolle, Seide, Papierfabrikation, Bleicherei, Färberei, Zeugdruckerei.

Flachs und Hanf.

J. F. Hodges[1]) untersuchte die beim Rösten des Flachses entwickelten Gase und ermittelte die Zusammensetzung der gehechelten Flachsfaser. Die chemischen Veränderungen, welche beim Rösten des Flachses in Wasser von 32° C. nach der Schenck'schen Methode[2]) vor sich gehen, sind im Wesentlichen dieselben wie beim gewöhnlichen Rösten in freier Luft, nur beschleunigt das warme Wasser den Process. Bei dem Gährungsprocess bilden sich grosse Mengen Buttersäure. Die dabei sich entwickelnden Gase bestanden aus

Kohlensäure	22,29	Proc.
Wasserstoff	44,30	„
Stickstoff	33,41	„

Weder Kohlenoxyd, noch Kohlenwasserstoff, noch Schwefelwasserstoff konnte entdeckt werden.

Die Zusammensetzung der gehechelten Flachsfaser hat man früher allgemein als nahezu die der reinen Cellulose betrachtet. Sie ist aber, wie schon vor mehreren Jahren nachgewiesen wurde, nicht so rein und enthält noch einen Antheil von Mineralsalzen und ausserdem in den Zellen stickstoffhaltige und andere Verbindungen der rohen Flachspflanze.

Zwei Proben gehechelten Flachses gaben folgendes Resultat:

---

1) J. F. Hodges, Chemic. Gazette 1854. p. 457; Journ. f. prakt. Chem. LXIV. p. 453; Dingl. Journ. CXLII. p. 306; Polyt. Centralblatt 1855. p. 433. Eine wichtige Abhandlung desselben Verfassers *über die Trennung der Flachsfaser zur Verwebung* findet sich im Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1855. p. 4.

2) Jahresbericht 1855. p. 278.

	1.	2.
Wachs, ätherisches Oel und Säure, Harzsubstanz	2,200	2,620
Zucker und in Alkohol lösliche Farbstoffe	1,541	0,624
In Alkohol lösliche unorganische Substanzen	0,281	0,116
Gummi und Pectin	0,698	0,280
In Alkohol unlösliche Salze	0,076	0,044
In Wasser lösliche Stickstoffsubstanzen, Caseïn etc.	3,560	1,386
In Wasser unlösliche Stickstoffsubstanzen	2,940	4,310
Mit der Faser verbundene unorganische Substanzen	0,238	1,490
Cellulose	87,974	89,136

Der Aschengehalt betrug bei No. I 1,40 Proc., bei No. II 1,54 Proc.; sie bestand aus 57 Proc. kohlensaurem Kalk, 10,5 Proc. Kieselerde, kleinen Mengen von Phosphorsäure, Kali, Natron, Eisenoxyd u. s. w.

Eine Probe Courtrai-Flachs (nach der älteren Methode geröstet) gab in 100 Th. folgende Zusammensetzung:

Wachs und Oel	2,30
Stickstoffverbindungen, Caseïn	6,50
Gummi, Zucker, Farbstoff	7,59
Mineralische Bestandtheile	1,05
Cellulose	82,56

Aus vorstehenden Resultaten folgt demnach, dass der Flachs, wie er den Spinnern überliefert wird, nicht nur eine bemerkenswerthe Menge erdiger Bestandtheile, sondern auch noch Wachs, Oel und Caseïn enthält, deren Anwesenheit für das Verspinnen wahrscheinlich von Vortheil ist.

Untersucht man die vom Felde genommene reife Flachspflanze, wenn der Samen sich zu bräunen beginnt, so enthält sie Stärkmehl. Bleibt aber die Flachspflanze einige Tage in Haufen der Luft ausgesetzt, so findet sich darin kein Stärkmehl mehr. Im gehechelten Flachse ist auch keine Stärke enthalten. Das Vorhandensein von Krümelzucker in demselben scheint die Angabe erfahrener Flachsbereiter zu bestätigen, dass, wenn gerösteter Flachs aufgestapelt wird, um ihn an der Luft unvollkommen vor dem späteren Ausschwingen einige Wochen trocknen zu lassen, die Trennung der Faser von den holzigen Bestandtheilen dann sehr erleichtert wird und ihre Eigenschaften besser werden.

Um den üblen Geruch des Flachses nach der Röste, in den Röstanstalten, zu verhindern, schlägt K. Lintner[1]) (in Kaufbeuren) eine einfache Waschvorrichtung vor, welche in

1) K. Lintner, Kunst- u. Gewerbebl. 1857. p. 90.

jedem Bottich angebracht wird. In der Mitte des Bottichs befestigt man ein hölzernes Rohr, welches die Höhe des Bottichs hat, so, dass dasselbe etwas durch den falschen Boden hindurchgeht, ohne auf dem wahren aufzustehen. Dort, wo sich sonst das gewöhnliche Abflussrohr befindet, wird ein ähnliches Rohr angebracht, welches die Abflussöffnung verschliesst, jedoch nur so hoch, dass es bis zum hölzernen Deckel reicht, womit der Flachs beschwert wird. Auf dieses Rohr steckt man einen weiten Blechtrichter. Nach dem älteren Verfahren liess man nach beendigter Röste durch die Abflussöffnung am Boden der Bottiche das Röstwasser abfliessen und ein paarmal frisches Wasser durchlaufen. Es war daher erklärlich, dass der Flachs stark roch und zuweilen noch mit einer klebrigen Substanz bedeckt war, wodurch das Trocknen und Bleichen verlangsamt wurde. Nach der von Lintner vorgeschlagenen Vorrichtung lässt man, ohne den hölzernen Deckel zu lüften, in das mittlere Rohr frisches Wasser laufen, welches, ähnlich wie bei den Kühlfässern der Destillirapparate, das gefärbte Röstwasser in die Höhe drückt, welches nun durch das Abflussrohr oben ausfliesst. Man lässt so lange Wasser zufliessen, bis das oben abfliessende Wasser klar und geruchlos ist. Ist dieser Augenblick gekommen, so zieht man das Abflussrohr heraus und lässt nun das klare Wasser durch den Flachs unten ausfliessen.

Eine kurze Schilderung der Flachsröstanstalt zu Kaufbeuren (im bayerischen Algäu) hat K. Lintner[1]) geliefert.

J. A. Huber[2]) in Rosenheim erhielt die Construction einer neuen Hanfsiebmaschine für das Königreich Bayern patentirt.

Ueber die in den letzten 6—10 Jahren aufgetauchten neuen Gespinnstpflanzen wie:

a) Chinagras (Tschuma) von *Urtica nivea*, *Boehmeria nivea*,
b) Jute von *Corchorus textilis*, *C. olitorius*, *C. capsularis*, *C. siliquosus*,
c) Ramée, eine neue Hanfart, nach Einigen identisch mit dem Chinagras, nach Anderen von *Phormium tenax*, oder einer Agave, oder endlich von der *Musa textilis* herrührend u. s. w.

befinden sich Notizen hinsichtlich ihrer Abstammung, Benutzung und Güte in den Londoner und Pariser Ausstellungsberichten[3]).

1) K. Lintner, Kunst- u. Gewerbebl. 1856. p. 55.

2) J. A. Huber, Kunst- u. Gewerbebl. 1855. p. 332.

3) Londoner Ausstellungsbericht Bd. I. p. 380; Bd. II. p. 183; Pariser Ausstellungsber., Berlin 1856. p. 581; siehe auch amtl. Bericht der deutsch. Land- und Forstwirthe zu Nürnberg im Jahre 1853, München 1854. p. 581 u. 600.

Wolle.

Villermet und Manheim[1]) empfehlen zum Entschweissen der Wolle folgendes Verfahren:

Die Wolle wird zunächst mit der Flüssigkeit behandelt, welche zum Entschweissen einer vorhergehenden Portion Wolle gedient, und die man von den groben Unreinigkeiten befreit und concentrirt hat. Für ein gleiches Gewicht Wolle wird immer nur ein Theil dieser Flüssigkeit gebraucht, und zwar würde, nach Villermet und Manheim, die Flüssigkeit, mit welcher 1 Kilogr. Wolle entschweisst wurde, darauf zum Entschweissen von 2 Kilogr., weiter zum Entschweissen von 4,8 Kilogr. u. s. w. dienen können, weil die Flüssigkeit jedes Mal alkalische und seifenartige Stoffe aus der Wolle aufnimmt. Nur das erste Mal, wenn man noch keine Entschweissungsflüssigkeit hat, wendet man statt derselben eine Lösung von Pottasche (nicht Soda) an. Das Bad aus der einen oder andern Flüssigkeit wird auf 50 bis 60° C. erwärmt, worauf man die Wolle hinein bringt, wenigstens 10 Minuten lang darin lässt, und dann in ein Gefäss mit ebenfalls auf 50 bis 60° erwärmtem Wasser bringt, welches noch einen Antheil Schweiss und sonstige Unreinigkeiten wegnimmt. Die Wolle kann nachher mittelst des Centrifugalapparats oder durch andere Mittel entwässert werden. Obgleich sie nun von dem grösseren Theile der fremdartigen Stoffe befreit ist, enthält sie doch noch einen fettigen Stoff, welcher den eigenthümlichen Schweissgeruch bedingt und für die weitere Verarbeitung nachtheilig ist. Um diesen Stoff und den Rest der alkalischen Stoffe wegzunehmen, bringt man die Wolle nun in ein Sauerbad, am besten aus Wasser und Schwefelsäure (auf 100 bis 150 Kilogr. Wasser etwa 150 Grm. Schwefelsäure). Dieses Bad wird ebenfalls bis 60° erwärmt angewendet. Es genügt, die Wolle nur einige Secunden lang unter Umrühren damit in Berührung zu lassen, um ihr allen Geruch zu entziehen. Nachher wird die Wolle getrocknet, vorher jedoch wohl mit Wasser gespült. Die so behandelte Wolle ist nach Villermet und Manheim weicher im Anfühlen als die mit Seife behandelte, hat nicht den unangenehmen Geruch derselben, besitzt mehr Festigkeit und Elasticität, geht leichter aus dem Kamm heraus und liefert deshalb weniger Kämmlinge, und kann ohne weitere Vorbereitung gefärbt werden. Auch wird sie bei der Aufbewahrung nicht gelblich, sondern vielmehr immer weisser. Villermet und Manheim behaupten, dass man durch ein Bad von verdünnter Schwefelsäure auch das behufs der Verarbeitung der Wolle in dieselbe gebrachte Oel wie-

1) Villermet u. Manheim, Génie industriel, Sept. 1856. p. 120; Dingl. Journ. CXLII. p. 301; Polyt. Centralbl. 1857. p. 78.

der daraus entfernen könne, was bezweifelt werden muss. Nach ihrem Vorschlage bringt man den Theil der Entschweissungsflüssigkeit, welcher nicht zur Behandlung einer folgenden Wollportion nöthig ist, mit dem gebrauchten Sauerbad zusammen, wodurch die fettigen Stoffe abgeschieden werden und somit für irgend eine Benutzung gewonnen werden können, während die Säure mit dem Kali ein durch Verdampfen zu gewinnendes nutzbares Salz bildet.

Ueber die Natur des Wollschweisses giebt Chevreul[1]) in Anschluss an seine früheren Arbeiten über die Wolle[2]) einige vorläufige Notizen:

Der Verf. hat im Schweisse des Hammels und in der Alpacawolle beträchtliche Mengen oxalsauren Kalks gefunden, ein um so auffallenderes Resultat, als bekanntlich der Schweiss der Alpacaziegen sauer, der des Hammels entschieden alkalisch ist. Ferner hat Chevreul auch kieselsaures Kali im Schweisse nachgewiesen. Da möglicherweise beim Eindampfen des Schweisses in Glasgefässen diese, wie Pelouze angegeben hat, angegriffen werden könnten, so sollen die Versuche mit Platingefässen wiederholt werden.

Dieser Notiz fügt der Verf. noch Folgendes bei:

1) Die von ihm im Delphinöle entdeckte Phocensäure, welche nicht verschieden von der Valeriansäure zu sein scheint, findet sich im Schweisse und wird dort begleitet von einer analogen, wahrscheinlich neuen Säure.

2) Der Hammelschweiss enthält eine nicht unbedeutende Menge Chlorkalium, welches sich dadurch auszeichnet, dass es in Oktaëdern krystallisirt, während das im menschlichen Schweisse vorhandene Chlorür, dessen Base, wie man annimmt, Natrium ist, in Würfeln krystallisirt.

3) Ausser anderen Kalisalzen sind im Schweisse namentlich zwei Salze von ganz specieller Constitution vorhanden, sie machen den grössten Theil der Salze des Schweisses aus. Der Verf. konnte aber die Säuren dieses Salzes noch nicht rein erhalten.

4) Der Schweiss des Hammels enthält wenigstens fünf fettartige Materien, von welchen keine Aehnlichkeit mit den im Fette des Hammels gefundenen hat. Eine davon konnte man krystallisirt erhalten.

Prüfung von Wollgeweben auf Baumwolle. Das Murexid lässt sich bekanntlich auf Wolle, nicht aber auf Baumwolle fixiren, und das Verhalten dieser beiden Faserstoffe gegen Alloxantin

---

1) Chevreul, Compt. rend. XLII. p. 130; Journ. f. prakt. Chemie LXX. p. 256; Polyt. Centralbl. 1857. p. 142.

2) Journ. f. prakt. Chemie XXII. p. 227; XXVII. p. 57.

und Ammoniak bietet ein so scharfes Kriterium dar, dass man dadurch nach A. Overbeck[1]) in Wollgeweben mit Sicherheit Baumwolle nachweisen kann. Der Verf. verfährt dabei folgendermassen: Das verdächtige (ungefärbte) Gewebe wird in eine Lösung von 1 Th. Alloxantin in 10 Theilen Wasser getaucht, ausgepresst und bei gelinder Wärme getrocknet, sobald es trocken ist, derselbe Process noch zwei Mal wiederholt, alsdann trocknen Ammoniakdämpfen ausgesetzt und hierauf mit destillirtem Wasser ausgewaschen, so lange es sich noch färbt, ausgedrückt und getrocknet. Die Wollfäden sind dauerhaft dunkelcarmoisin gefärbt, die Baumwollfäden dagegen farblos. Dass diese Prüfungsmethode als die sicherste vor den bisher bekannten Prüfungsweisen mit Pikrinsäure, Jod, Bleikalk, Zinnchlorid und Aetzkali den Vorzug verdient, werden vergleichende Versuche zeigen.

Seide.

Ueber das Verfahren von A. Jean, um die Seidenwürmer-Race zu verbessern und die sogenannten Cocons der Bronski-Race zu erhalten, ist von Alcan[2]) ein Bericht erschienen, hinsichtlich dessen wir auf die Abhandlung verweisen müssen.

Ueber die Ergebnisse der Zucht der *Bombyx Cynthia* und *Bombyx mylitta* [3]) sind von Rueff[4]) Notizen mitgetheilt worden. Nach denselben ist in Turin die Zucht mit *Bombyx Cynthia* vollständig missglückt und zwar aus folgenden Gründen: Die Ricinuspflanze, welche die naturgemässe Nahrung der *Bombyx Cynthia* liefert, stirbt im Winter meistens ab. Die in den früheren Berichten als Futtermittel genannten Pflanzen, Sallat, Schwarzwurzeln und dergl. sind nur Nothbehelfe, wie etwa die Brennnesseln und die Schwarzwurzelblätter u. s. w. für den Maulbeerseidenspinner. Man kann daher die Zucht mit *Bombyx Cynthia* bis jetzt immer nur als einen interessanten Versuch ansehen.

Die *Bombyx mylitta* (Tussah-Raupe) kann nicht, wie unsere bekannte Seidenraupe, künstlich und in der Gefangenschaft aufgezogen werden. Demzufolge kann man den sanguinischen Hoffnungen der französischen Berichterstatter und verschiedener Zeitungscorrespondenten bezüglich der beiden hier erwähnten Raupenarten nicht beistimmen.

---

1) Overbeck, Archiv d. Pharm. CXXXVII. p. 282; Polyt. Centralblatt p. 1340.

2) Alcan, Bulletin de la société d'encouragement, Août 1855. p. 465; Dingl. Journ. CXXXIX. p. 229.

3) Jahresbericht 1855. p. 289.

4) Rueff, Wochenblatt für Land- u. Forstwirthschaft 1855. No. 21; Dingl. Journ. CXL. p. 308; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1021.

Hess[1]) in Oehringen hat seine Erfahrungen über die **Anwendung von Reissmehl und Zucker als Nothbehelf bei mangelndem Futter für Seidenraupen** mitgetheilt.

Derselbe hat schon seit einer Reihe von Jahren mit recht guten Erfolgen bei Futtermangel oder wenn ihm nur nasses Futter zu Gebote stand, neben einer kleineren Quantität Laub den Raupen feines Stärkmehl gereicht, mit dem er die Blätter, welche, wenn sie nass eingebracht waren, vorher abgetrocknet wurden, überstreute. Er versichert namentlich, dadurch dem so nachtheiligen Durchfall der Raupen am besten entgegengewirkt zu haben. Der fünfte Jahresbericht des Seidenbauvereins in Hannover enthält über einen ähnlichen Zusatz zum naturgemässen Futter der Seidenraupen sehr interessante Mittheilungen, die sich auf eine Reihe genauer Erfahrungen und Beobachtungen stützen und welche wir hier im Auszuge mittheilen.

Der Verein hatte unter 10 Privatraupenpfleger 6 Loth Eier vertheilt und bemerkte erst zu spät, dass zur Fütterung derselben 15—20 Centner Laub fehlten. Es handelte sich hier um die Erhaltung von 120000 schönen Raupen. Man beschloss, nach der Anleitung von Stanisl. Julien und den Beobachtungen von v. Türk, als Ersatz für die fehlende Futtermenge Reismehl und feingestossenen Zucker neben dem vorhandenen Laub zu reichen. Es wurden 9 Theile Reismehl und 1 Theil Zucker gemengt und mit dem zu verwendenden, vorher etwas angefeuchteten Laub zur Fütterung gemischt. Anfänglich schienen sich die Raupen vor den so bepuderten Blättern zu scheuen, aber bald gewöhnten sie sich daran, und als am dritten Tage ihrer letzten Periode ihre Fresslust begann, fielen sie mit einer wahren Gier über dieses Futter her. Dadurch, dass auf diese Art concentrirtere Nahrungsstoffe den Raupen geboten wurden, liessen sich mehrere Mahlzeiten sparen, und statt deren täglich 6—8 zu reichen, wurden nur 3 gegeben. *Der Erfolg überstieg alle Erwartungen, das Laub reichte aus, die Raupen blieben gesund, nahmen herrlich zu und spannen vortreffliche Cocons*, und es wurden aus $6^3/_4$ Loth Grains 263 Pfd. 18 Loth Cocons geerntet, eine Ernte, die, da die meisten der einzelnen Züchter noch wenig Erfahrung hatten, immerhin recht erfreulich war. An Laub wurde im Ganzen gegen 48 Ctr. consumirt, also 7 Ctr. auf 1 Loth Eier, statt dass sonst mindestens 9—10 Ctr. dafür gerechnet werden, und somit 14 Ctr. Laub durch die Zugabe von Reismehl und Zucker erspart.

Es wurden verwendet:

1) Hess, Wochenblatt für Land- u. Forstwirthschaft 1856. No. 23; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1021.

58 Pfd. Mehl = 7 Thlr. 6 gGr. — Pf.
$6^1/_2$ „ Zucker = — „ 21 „ 8 „

im Ganzen also 8 Thlr. 3 gGr. 8 Pf. (etwa $14^1/_4$ fl. Rh.)

Nimmt man nun an, dass der Centner gereinigte und zur Fütterung abgepflückte Maulbeerblätter durchschnittlich auf 1 Thlr. 16 gGr. zu stehen kommt, so würde sich das ersparte Laub (14 Ctr.) berechnen auf 23 Thlr. 8 gGr.; hiervon obige Ausgabe für Mehl und Zucker, bliebe ein Ueberschuss von 15 Thlr. 4 gGr. 4 Pf., oder bei der Zucht von jedem Loth Eier wurde 2 Thlr. 2 gGr. (3 Gulden 38 Kr.) erspart.

Besonders interessant sind nun ferner die vergleichenden Versuche, die der Verein in Hannover anstellte mit Fütterung bei reichlicher Laubgabe und mit spärlich zugemessenem Laub und obigen Zusätzen. Eine Züchterin erntete aus 1 Loth Eier: 1850 bei spärlichem Futter und Zugabe von Mehl und Zucker 54 Pfd. 28 Loth Cocons, 1851 bei reichlichem Futter (976 Pfd. Blätter) ohne Zugabe 46 Pfd. 8 Loth. Eine andere Züchterin erntete im ersten Falle aus 1 Loth Eier 49 Pfd. 3 Loth, im zweiten 37 Pfd. Cocons. Sehr günstig stellte sich aber die Sache heraus, wenn bei reichem Futter noch eine Zufütterung von Reismehl und Zucker gereicht wurde. Eine Züchterin erhielt bei reichem Futter (975 Pfd.) aus 1 Loth Eier mit Zufütterung von Reismehl und Zucker (für $1^1/_2$ Thlr.) 47 Pfd. 18 Loth Cocons, während dieselbe bei spärlichem Futter und Zugabe von jenem Beifutter aus 1 Loth Eier nur $43^1/_2$ Pfd. Cocons erzielte. In der Vereinsrauperei wurden 1850 bei spärlichem Futter und Mehlzugabe erzielt aus 1 Loth Eier $1^3/_4$ Pfd. Cocons; 1851 bei reichlichem Futter (1076 Pfd.) und mit Zufütterung von Reismehl und Zucker aus 1 Loth Eier $66^3/_4$ Pfd. Cocons geerntet.

E. Duseigneur[1]) hat ein neues Verfahren beim Abhaspeln der Seidencocons beschrieben, durch welches nach der Angabe ihres Erfinders die physischen Eigenschaften der rohen und der gesponnenen Seide verbessert werden und die Menge des Ausschusses bei der Fabrikation um ein Drittel vermindert wird. Es besteht in Folgendem:

1) in der Erwärmung des zum Abhaspeln der Cocons angewendeten Wassers mittelst strahlender Wärme, indem die Dämpfe nur in den Heizröhren circuliren, statt unmittelbar aus durchbohrten Röhren in das Wasser zu treten;

2) im Weglassen der einzelnen Gefässe (Becken), in welche die

---

1) E. Duseigneur, Compt. rend. Nov. 1855. No. 21; Dingl. Journ. CXL. p. 399; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1022.

abzuhaspelnden Cocons gelegt werden und worin das Wasser nach Belieben der Hasplerin eine verschiedene Temperatur erhält; statt derselben wendet Duseigneur einen einzigen langen Trog an, der mit Scheidern versehen ist und in welchem das Wasser eine gleichförmige und regelmässige Temperatur erhält, die von dem Aufseher bestimmt wird;

3) in der Benutzung von *destillirtem Wasser* statt des gewöhnlichen, mehr oder weniger Kalksalze enthaltenden; als solches dient das Condensationswasser von dem Heizapparate selbst, welches also keine weiteren Kosten verursacht;

4) *in der Theilung* der Operationen des eigentlichen Abhaspelns oder der Bildung des Fadens, und des Schlagens der Cocons oder des Einweichens und des Aufnehmens der Fadenanfänge dieser Cocons; beide Processe werden gegenwärtig von einer einzigen Arbeiterin ausgeführt;

5) endlich in der besonderen Behandlung der neuen Cocons, d. h. derjenigen, deren Ende zum ersten Mal gefasst wird, und der schon theilweise abgehaspelten, bei denen der Faden zufällig zerriss.

Diese neuen, seit etwa zwei Jahren von mehreren Haspelanstalten angewendeten Verfahrungsarten haben stets eine Verminderung des Ausschusses um ein Drittel veranlasst. Der Ausschuss oder die schlechten Producte der Cocons belaufen sich bei dem bisherigen Verfahren auf 25 Proc. des Seidengehalts des Cocons.

Rueff[1]) berichtet über die Ventilation in den Seidenraupereien nach dem System von Bouvier.

Muscardine[2]). A. Ciccone[3]) beschreibt die Symptome, Diagnose und den Character der Muscardine, ferner ein Schutzverfahren gegen dieselbe, ohne indessen in letzterer Beziehung zu einem Resultate zu gelangen.

Ueber die Veranlassung der in den Seidengeweben entstehenden Flecken, welche Guinon[4]) von einem Kalkgehalte der Seide ableitet, hat L. Roux[5]) Versuche angestellt und theilt darüber Folgendes mit:

Diese Flecken, meist von der Grösse eines Stecknadelkopfes, sind durchsichtig, und nach ihrem Ansehen muss man auf einen vorhande-

---

1) Rueff, Wochenblatt für Land- u. Forstwirthschaft 1856. No. 19; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1403.

2) Jahresbericht 1855. p. 291.

3) A. Ciccone, Compt. rend. Novemb. 1855. No. 21; Dingl. Journ. CXL. p. 311.

4) Jahresbericht 1855. p. 293.

5) L. Roux, Moniteur industr. 1856. No. 205; Dingl. Journ. CXL. p. 137; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1019.

nen fetten Körper schliessen. Der Aether löst sie nicht vollständig auf, ein Gemisch von Aether und Alkohol löst sie besser auf; in Citronenöl, Terpentinöl, Benzin u. s. w. lösen sie sich aber vollständig auf, aber selbst nach dem Verschwinden des Fettfleckes bleibt die Stelle, wo er sich befand, durch einen Punkt bezeichnet, welcher etwas dunkler ist, als das übrige Zeug. Ein Oelfleck, den der Verf. absichtlich auf demselben Gewebe machte und dann durch dieselben Agentien beseitigte, hinterliess keine Spur. Man trifft diese Flecken hauptsächlich auf folgenden Farben der Seidenzeuge: Lilas, Grau, Modefarbe und Grün; sie erscheinen nach dem Cylindriren, also nach der Einwirkung einer hohen Temperatur in Verbindung mit einem starken Druck.

Die Flecken werden durch die Wirkung der Wärme auf die Fettsäuren, die Margarinsäure (Gemenge von Stearinsäure und Palmitinsäure nach Heintz) und Oelsäure, welche in dem Gewebe vorhanden sind, hervorgebracht. Theilt man einem Seidenzeug absichtlich solche Fettsäuren mit und bügelt es mit einem heissen Eisen, so entstehen dieselben Flecken. Wenn man eine Seifenauflösung mit Wasser im Ueberschuss versetzt, so entsteht in der Regel ein perlmutterartiger Niederschlag von saurem margarinsauren (stearin- und palmitinsaurem) Alkali und es bleibt Alkali in Wasser aufgelöst zurück; dieser Niederschlag hängt sich an die Seide an, legt sich zwischen ihre Fasern und ist durch blosses Waschen in Quell- oder Flusswasser nur schwer zu entfernen; sodahaltiges Wasser löst ihn aber sehr gut auf, indem es ihn wieder in neutrales Salz umwandelt. Bei der Darstellung von Nüancen, welche unmittelbar in einem, irgend eine Säure enthaltenden Bade gefärbt werden, wird nun diese Säure das saure margarinsaure Natron zersetzen und zwischen den Seidenfasern Margarinsäure hinterlassen. Dieser Fall tritt ein, wenn man eine Seide durch ein Seifenbad, welches nicht concentrirt genug ist, genommen hat und sie dann unmittelbar in einem sauren Bade färbt.

Die Flecken sind leicht zu vermeiden, indem man die Seide durch sehr heisse und fette Seifenbäder nimmt und besorgt ist, sie in viel Wasser zu waschen, bevor man sie färbt und selbst bevor man sie schwefelt. Wenn die Seide vor dem Schwefeln nicht gespült worden ist, so sollte man sie nach dem Schwefeln durch ein Wasser passiren, worin eine hinreichende Menge von kohlensaurem Natron aufgelöst worden ist. Man muss es sorgfältig vermeiden, zum Seifen und Weisskochen ein gypshaltiges Wasser anzuwenden; wenn man kein anderes Wasser zur Verfügung hat, so muss man zuvor die Kalksalze aus demselben niederschlagen, entweder mit kohlensaurem Natron oder mit einer Seifenlösung und in letzterem Falle den Schaum der entstandenen Kalkseife abschöpfen. Vor einigen Jahren beklagte man sich viel

weniger über Flecken, weil damals die Seidenzeuge in der Regel nicht cylindrirt in den Handel geliefert wurden; erst seitdem das Cylindriren fast allgemein in Gebrauch kam, zeigen sich solche Flecken häufig.

Die Meinung, dass der Kalkgehalt der Seide die Entstehung der Flecken bedinge, theilt der Verf. nicht, und nach ihm sind überhaupt kaum Spuren von Kalk in der Seide enthalten.

Entschälen der Seide. Bolley[1]) hat bekanntlich vor einigen Jahren vorgeschlagen, beim Entschälen der Seide sich des Borax zu bedienen, wenigstens für die erste Operation des Entschälens, das Degummiren im engeren Sinne. Nach Wagner lässt sich dabei der theuere Borax vollständig durch zweifach kohlensaures Natron, welches vollkommen frei sein muss von einfach kohlensaurem Natron, ersetzen.

Erschweren und Färben der Seide. Lebaillif und Lassaigne[2]) haben bereits vor 27 Jahren die Beobachtung gemacht, dass gewisse stickstoffhaltige organische Substanzen durch eine Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd-Oxydul eine schön carmoisinrothe Färbung annehmen. Es wurde diese Eigenschaft wahrgenommen an Eiweiss, Caseïn, Horn, Nägeln, Haut, Wolle, Seide etc., kurz an allen Substanzen, welche man heutzutage mit dem Namen der Proteïnsubstanzen zu bezeichnen pflegt. Diese Beobachtung veranlasste Lassaigne und Lebaillif, eine Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd-Oxydul zum Färben von Seide und Wolle anzuwenden. Es wurde eine tief amaranthrothe Färbung erhalten, wenn man die Stoffe bei 45—50° 10—15 Minuten lang in eine Lösung eingetaucht hielt, welche auf 1 Th. Quecksilber 2 Th. Salpetersäure von 28° Baumé enthält. Diese Auflösung wird bei gelinder Wärme bereitet und dann 4—5 Minuten lang gekocht, um einen Theil des Oxyduls in Oxyd zu verwandeln. Man verdünnt die Flüssigkeit beim Gebrauch mit einem gleichen Volumen destillirten Wassers und bringt die Seide bei der angegebenen Temperatur hinein. Nach Millon[3]), welcher die genannte Quecksilberflüssigkeit als Reagens auf die Proteïnsubstanzen in die analytische Chemie einführte, verdankt diese Auflösung, Proteïnstoffe roth zu färben, lediglich ihrem Gehalt an salpetriger Säure, welche am empfindlichsten wirken

1) Bolley, Schweiz. Gewerbeblatt 1852. p. 129; Dingl. Journ. CXXIV. p. 449.

2) Lebaillif u. Lassaigne, Journ. de chim. médic. Fevr. 1831. p. 92; Journ. f. ökonom. Chem. X. p. 283.

3) Millon, Compt. rend. XXVIII. p. 40; Journ. für prakt. Chem. XLVII. p. 350; Annal. der Chem. u. Pharm. LXXII. p. 349; Pharm. Centralbl. 1849. p. 165; Liebig u. Kopp, Jahresbericht 1849. p. 609; 1850. p. 618.

soll, wenn sie in einem Gemisch von Quecksilberoxyd und Oxydulsalz aufgelöst ist. Ich habe bereits vor einigen Jahren der *Millon'schen Quecksilberflüssigkeit* zum Schwarzfärben des Horns und der Hornkämme[1]) in der Nürnberger und Fürther Industrie Eingang verschafft. Zu diesem Zwecke löst man in der Kälte 8 Loth Quecksilber in 8 Loth concentrirter Salpetersäure und verdünnt die Lösung mit 1 Pfd. Wasser. In diese Lösung legt man die zu beizenden Kämme und lässt sie darin eine Nacht liegen; sodann wäscht man sie sorgfältig mit Wasser ab. Die Kämme haben durch diese Behandlung eine rothe Färbung angenommen, die, wenn die Quecksilberlösung concentrirter war, ins Braune geht, so dass diese Farbe, wenn sie blos örtlich hervorgebracht wird, zur Nachahmung von Schildkrot dienen kann.

Diese rothgebeizten Kämme bringt man in verdünnte Schwefelleberlösung (1 Loth *Kalium sulfuratum* der Apotheken in 2 Pfd. Wasser gelöst) und lässt sie höchstens 1—2 Stunden lang darin. Die nun schwarz gefärbten Kämme werden gewaschen, getrocknet und polirt.

Die ächte schön rothe Färbung, welche die obige Quecksilberlösung der Seide ertheilt, veranlasste mich, Versuche damit auf Seide und Wolle anzustellen. Ich fand dabei, dass Seide nicht nur eine Färbung annimmt, welche dem Lichte, der Einwirkung von verdünnten Säuren, Seife und heissen Wasserdämpfen vollkommen widersteht, sondern dass das Gewicht der Seide, indem durch das Behandeln mit der Quecksilberlösung Quecksilber mit der Seidenfaser in Verbindung tritt, beträchtlich zunimmt. Nach den früheren Versuchen von Lebaillif und Lassaigne hatten 100 Th. weisse, gehörig ausgetrocknete Seide durch das Färben mit der Quecksilberlösung 17—18,5 Proc. an Gewicht zugenommen. Ich fand nicht nur diese Angaben bestätigt, sondern auch, dass durch Wiederholung des Eintauchens und Trocknens der Seide die Gewichtszunahme bis zu 25 Proc. — nach Umständen indessen wol noch mehr — betragen kann.

Da die so erhaltene rothe Färbung durch die Einwirkung von verdünnten Lösungen von Schwefelalkalimetallen durch Bildung von schwarzem Quecksilbersulfuret in eine dauerhaft schwarze übergeht, so möchte ich auf die Anwendbarkeit der Millon'schen Quecksilberlösung zum *Rothfärben* und *Vorbeizen der Seide*, zum *Schwarzfärben* und endlich zum *Erschweren* aufmerksam machen. Zu letzterem Zweck hat man bereits Schwefelblei, Schwefelwismuth und Schwefelkupfer vorgeschlagen und angewendet[2]). Schwefelblei und Schwefelkupfer

1) Rud. Wagner, Dingl. Journ. CXXX. p. 412; Hannov. Mittheil. 1854. p. 92; Kunst- u. Gewerbebl. 1854. p. 423; Polyt. Centralbl. 1854. p. 556.

2) Vergl. Ph. David, Handb. d. Seidenfärberei, Aarau 1855. p. 328.

sind jedoch für diesen Zweck nicht geeignet, ersteres geht, namentlich wenn das damit gefärbte Zeug oder Gespinnst an einem feuchten Orte aufbewahrt wird, stellenweise in weisses schwefelsaures Bleioxyd über, wodurch der schwarze Grund fleckig erscheint; letzteres oxydirt sich schon grösstentheils während des Trocknens zu schwefelsaurem Kupferoxyd. Gegen die Anwendung des Schwefelwismuthes ist nichts anzuführen, es müsste denn der hohe Preis des Wismuths der Anwendung Schwierigkeiten in den Weg legen. Schwefelquecksilber zeichnet sich bekanntlich dadurch aus, dass es neben tief schwarzer Farbe von Säuren nicht angegriffen wird und ein sehr hohes specifisches Gewicht besitzt — Eigenschaften, welche bei der Anwendung der Quecksilberlösung zum Schwarzfärben und zum Erschweren der Seide von Belang sind [1]).

Wolle nimmt durch die Millon'sche Quecksilberflüssigkeit gleichfalls eine rothe Färbung mit einem Stiche ins Gelbbraune an, welche durch Schwefelalkalien in Braunschwarz übergeführt wird. Die Gewichtszunahme der Wolle ist aber so beträchtlich und die Färbemethode dadurch eine so kostspielige, dass an eine technische Anwendung der Quecksilberlösung, was die Wolle betrifft, nicht gedacht werden kann.

Baumwolle nimmt, nachdem sie durch das Broquette'sche Verfahren [2]) mit Hülfe von *Casein-Ammoniak* animalisirt worden ist, beim Behandeln mit der Quecksilberlösung gleichfalls eine rothe Färbung an.

Bleicherei.

F. M. Jennings [3]) beschreibt folgendes Verfahren zum Bleichen der Leinwand. Der Erfinder wendet das Chlor in Form von unterchlorigsaurem Kali oder Natron in einer früheren Periode des Bleichprocesses an, als es gegenwärtig geschieht, namentlich für schwerere Leinwand. Die Leinwand wird zuerst etwa zwölf Stunden in Wasser

---

1) Bei dieser Gelegenheit eine Frage an den Färber und Kattundrucker. Sollte es nicht möglich sein, den *Zinnober*, der bekanntlich bis jetzt in der Färberei und Druckerei noch nicht angewendet werden konnte, dadurch auf der Faser zu fixiren, dass man die Zinnoberbildung auf nassem Wege in und auf der Faser selbst vor sich gehen lässt, vielleicht durch Vorbeizen mit weissem Quecksilberpraecipitat (NH_2Hg_2Cl aus Quecksilberchlorid und Ammoniak erhalten) und nachheriges Behandeln mit Schwefelleberlösung? W.

3) Broquette, Compt. rend. XXX. p. 447; Dingl. Journ. CXVI. p. 227 u. 325; Journ. für prakt. Chem. L. p. 314; Pharm. Centralbl. 1850. p. 349 u. 481.

4) F. M. Jennings, London Journ. of arts, Octob. 1856. p. 239; Dingl. Journ. CXLII. p. 228.

eingeweicht, darauf mit Kalk gekocht, gewaschen und in sehr verdünnter Salzsäure eingeweicht, dann wieder gewaschen. Die nächste Behandlung besteht darin, sie in einem Gemisch von kohlensaurem und ätzendem Natron von 1,015—1025 spec. Gew. 4—6 Stunden lang zu kochen, darauf wird sie gewaschen.

Man bereitet nun eine Auflösung von kohlensaurem Natron von 1,025 spec. Gew. und setzt derselben concentrirtes unterchlorigsaures Natron zu, bis die Flüssigkeit das spec. Gewicht von 1,050 erreicht hat. In diese Mischung wird die Leinwand gebracht und darin 3—5 Stunden lang gelassen, wobei die geeigneten mechanischen Mittel angewendet werden, damit die Mischung nicht nur die Waare durchdringt, sondern auch stets frische Portionen der Flüssigkeit in dieselbe gelangen.

Hierauf wird die Leinwand gewaschen und in gewöhnlicher Weise 5—10 Stunden lang mit Alkali gekocht. Darauf wird sie wieder durch die Mischung von kohlensaurem Natron und unterchlorigsaurem Natron genommen, gewaschen, in Säure eingeweicht und in der angegebenen Weise mit Alkali gekocht.

Die Reihe dieser Operationen wird vier- bis fünfmal wiederholt, bis die Leinwand fast vollkommen weiss geworden ist.

Um Badeschwämme zu bleichen, schlägt R. Wagner vor, dieselben zuerst wiederholt mit verdünnter Salzsäure auszuziehen, nach dem Auswaschen mit einer Lösung kohlensaurem Natron und zuletzt mit einer Lösung von Oxalsäure zu behandeln.

Papierfabrikation [1]).

Materialien zur Papierfabrikation. Aus einem Aufsatze von Claussen [2]) über diesen Gegenstand entnehmen wir, dass die Arten der Gattung *Juncus* (*J. effusus* u. a.) 40 Proc. einer festen gleichmässigen Faser enthalten, welche mit Vortheil statt der Lumpen in der Papierfabrikation benutzt werden könne. Claussen schlägt ausserdem vor, Lumpen, die aus vegetabilischen und thierischen Fasern bestehen, durch Kochen mit ätzendem Alkali von den letzteren zu befreien und sodann als Material für die Papierbereitung zu verwenden. Alex. Brown [3]) schlägt die Stengel des *Farnkrautes* als Material zur Papierbereitung vor.

1) Jahresbericht 1855. p. 298.

2) Claussen, Technologiste, Dec. 1855. p. 124; Polyt. Centralblatt 1856. p. 447.

3) A. Brown, Rep. of Patent-Invent. Dec. 1855. p. 523; Polyt. Centralbl. 1856. p. 634.

Das von Völter[1]) in Heidenheim angewendete Verfahren, Holz in eine zur Papierfabrikation geeignete breiartige Masse zu verwandeln, ist nun ausführlich beschrieben worden[2]). Das Wesentliche des Verfahrens besteht darin, dass man einen *Schleifstein* anwendet, auf welchem das Holz in seiner Längenrichtung mit Wasser zu einer feinen Masse abgeschliffen wird, wodurch die Fasern in unendlich kleine Theile zerrissen werden und der grosse Vortheil erzielt ist, dass man die durch Abschleifen enthaltene Fasernmasse ohne weitere Behandlung zur Papierfabrikation verwenden kann.

J. Hughes[3]) empfiehlt künstlichen schwefelsauren Baryt (vgl. Seite 114) als Zusatz zur Papiermasse. Man kann denselben auf die Weise darstellen, dass man Schwerspath mit Kohle zu Schwefelbarium reducirt und die Lösung desselben mit Glaubersalz fällt. Das dabei entstandene Schwefelnatrium kann durch Abdampfen und Calciniren mit Sägespänen in Soda verwandelt werden. Man kann die Schwefelbariumlösung mit einer Lösung von schwefelsaurer Thonerde, welche vorher durch Blutlaugensalz vollständig von Eisen befreit worden ist, vermischen und den dabei entstehenden, aus schwefelsaurem Baryt und Thonerdehydrat bestehenden Niederschlag der Papiermasse im Holländer zusetzen.

Antichlor. Der Papierfabrikant Uffenheimer in Gurtramsdorf in Oesterreich hat[4]) in seiner Fabrik bereits im Jahre 1818 Leuchtgas zur Beseitigung des freien Chlors in der Papiermasse verwendet. Es möchte wol von Interesse sein, diese Versuche zu wiederholen. Im Kleinen erhielt Rud. Wagner[5]) günstige Resultate. Vielleicht wären auch zweckmässig *Benzol*, *Harzöl* oder *Mineralöl* als *Antichlor* zu verwenden.

Zum Leimen der Papiermasse schlägt Rud. Wagner eine Auflösung von *Casein in Natronbicarbonat* vor.

James Park[6]) erhielt für England einen Dampfholländer patentirt.

Die Eigenthümlichkeit des Park'schen Holländers besteht darin, dass derselbe direct von einer Dampfmaschine getrieben wird, welche

1) Jahresbericht 1855. p. 310.

2) H. Völter, Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1856. p. 670; im Auszuge Dingl. Journ. CXLII. p. 397.

3) J. Hughes, London Journal, Febr. 1856. p. 87; Polyt. Centralbl. 1856. p. 508.

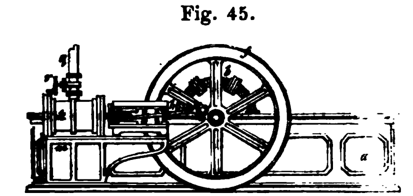
4) Kees, Darstellung der neuen Fortschritte in den Gewerben u. Manufacturen, Wien 1829. Bd. II. p. 588.

5) Rud. Wagner, Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1856. p. 86; Pharm. Centralbl. 1856. p. 464; Polyt. Centralbl. 1856. p. 702.

6) J. Park, Rep. of Pat.-Invent. April 1856. p. 288; Polyt. Centralblatt 1856. p. 655.

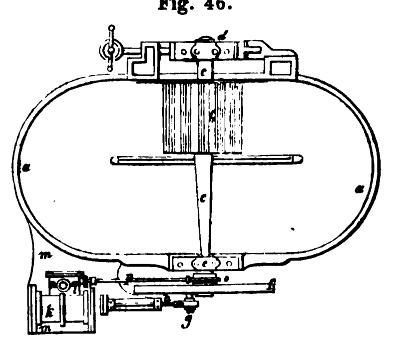
seine Geschwindigkeit nach Massgabe der Beschaffenheit des Materials und der Dauer der Operation abändert und regulirt. Fig. 45 u. 46 zeigen den Aufriss und Grundriss dieses direct getriebenen Holländers.

Fig. 45.



a ist der Kasten und *b* die Walze. Letztere ist an der Welle *c* befestigt, welche wie gewöhnlich auf der einen Seite in einem verstellbaren Lager *d* und auf der anderen in einem festen Lager *e* aufruht. An dem einen Ende der Welle *c* ist das Schwungrad *f* befestigt, an welchem die Kurbelwarze *g* sitzt; diese letztere ist wieder mit dem äusseren Ende der Kurbelstange *h* verbunden, welche ihre Bewegung von der Kolbenstange *i* und dem zugehörigen im Cylinder *k* arbeitenden Kolben erhält. Es ist am zweckmässigsten, den Cylinder *k* auf einen Gestelltheil *m* aufzulagern, welcher an den Holländerkasten angegossen oder angeschraubt ist, damit man für die Dampfmaschine keiner besonderen Fundamentirung bedarf. Der Schieber befindet sich in dem Schieberkasten *n* und erhält seine Bewegung durch das auf der Welle *c* aufgekeilte Excentric *o* und die Excentricstange *p*. Der Dampf wird aus dem Kessel nach dem Schieberkasten *n* durch das Rohr *q* geleitet, welches mit einem Schieber oder Ventil *r* versehen ist, so dass der Arbeiter die zutretende Dampfmenge und mithin die Geschwindigkeit der Maschine nach Massgabe der Beschaffenheit des Materials und des Fortschritts der Arbeit reguliren kann. Die Einrichtung der Dampfmaschine ist hierbei gleichgültig, wenn nur die Bewegung derselben direct auf die Welle der Holländerwalze übertragen wird, da die Absicht des Patentträgers nur dahin geht, das Triebwerk möglichst zu beschränken und den Arbeiter in den Stand zu setzen, dass er die Geschwindigkeit seiner Maschine unabhängig von den übrigen Maschinen in der Fabrik reguliren kann.

Fig. 46.



A. Silbermann[1]) macht bezüglich des Entsandens und

1) A. Silbermann, Dingl. Journ. CXXXIX. p. 353; Polyt. Centralblatt 1856. p. 661.

Entschmutzens der für die Papierfabrikation bestimmten Hadern folgende Vorschläge.

Die gröberen Lumpensorten, insbesondere die halbweissen, blauen und grauen (Sackhadern), enthalten meistens so viel Sand- und Schmutztheile, dass deren Entfernung vor dem Eintragen in die Halbzeugholländer wünschenswerth erscheinen muss. Man hat zu dem Behufe mehrfache Vorkehrungen getroffen, unter anderen sie vor dem Kochen in grossen cylindrischen, zur Hälfte in einem geschlossenen Troge hängenden Trommeln, deren Umfänge aus hölzernen Latten mit schmalen Zwischenräumen zum Abfluss der Schmutz- und Sandtheile gebildet waren, zu waschen versucht, allein diese mit Stoffverlust verbundene, den Zweck nur theilweise erfüllende Manipulation meistens aufgegeben, ohne dafür eine bessere Einrichtung zu substituiren. Durch einen gut geleiteten Kochprocess wird zwar nächst der Entfettung auch eine Reinigung erreicht, ein grosser Theil der Schmutztheilchen bleibt aber in einem leicht ablöslichen Zustande zwischen den einzelnen Haderläppchen gelagert, während die Sandkörner durch das dichte Uebereinanderliegen der Hadern zu Boden zu sinken verhindert sind. Offenbar wird es aber weit leichter sein, den oben gedachten Zweck nach dem Kochen der Hadern zu erreichen, da die Sand- und Schmutztheile denselben in einem leicht ablöslichen Zustande nur adhäriren.

Folgende einfache Vorrichtung, welche bereits mit dem günstigsten Erfolge in einzelnen Papierfabriken zur Ausführung gelangt ist, dürfte vor allen übrigen die empfehlenswertheste sein. Der Boden eines auf einem etwa 3 Fuss hohen Bockgerüste in der unmittelbaren Nähe der Kochbottiche aufgestellten Holländerkastens wird derartig mit einem starken Messinggewebe von $^1/_{16}$—$^1/_{18}$ Zoll lichten Maschen bekleidet, dass einzelne etwa 2 Fuss lange genau zwischen die mittlere Scheidewand und die Umfangswandung des Troges hineinpassende, mit dem Gewebe bespannte Holzrahmen von $1^1/_2$zölliger Stärke und Breite eingelegt werden, so dass sich dieselben dem Kropfe nach vorn und hinten durch Einlassen der Holzdicke genau anschliessen. Da das Messinggewebe oberhalb der Rahmen befindlich ist, so bildet sich zwischen demselben und dem Boden des Holländerkastens ein $1^1/_2$ Zoll hoher für die Ablagerung der Sandtheilchen bestimmter Zwischenraum. Die hölzerne Walze eines solchen Waschholländers ist nur mit radial gestellten, über kein Grundwerk streichenden hölzernen Messern versehen und braucht höchstens halb so viel Umgänge, als behufs des Mahlens zu machen; eben so sind in der Haube keine Waschscheiben erforderlich. Nachdem der Holländer durch Oeffnen des Wasserhahnes zur Hälfte mit Wasser erfüllt ist, erfolgt unter Belassung des ferneren bis zur gänzlichen Füllung erforderlichen Wasserzuflusses das

Uebertragen der gekochten Hadern aus dem Kochbottiche, aber nur bis zu einer solchen Menge, dass dieselben frei schwimmend verbleiben und durch die Walze passiren können. Durch die von den Messern der Walze auf die Hadern ausgeübte Reibung werden die Sandkörnchen und Schmutztheile frei; erstere fallen nieder und gelangen durch die Maschen des Gewebes unterhalb desselben auf den Boden; letztere trüben das Wasser und bleiben in demselben suspendirt. Nach 10—12 Minuten dauernder Arbeit des Waschholländers ist der beabsichtigte Zweck vollkommen erreicht; man zieht eine in Falzen gehende, bis auf das Gewebe herabreichende Schütze auf, um die Masse durch eine etwa 7 Zoll im Quadrat weite Oeffnung der Seitenwandung in einen unterhalb seitwärts aufgestellten Kasten abzulassen. Die auf dem Drahtgeflecht liegen bleibenden Hadern werden vermittelst einer leichten Holzkrücke von dem Arbeiter durch das Loch herausgeschoben, worauf aufs Neue die Füllung des Holländers beginnt. Der unterhalb stehende Ablasskasten, welcher wenigstens $^2/_3$ der Füllung des Holländers fassen muss, hat einen zweiten durchlöcherten, mit unbrauchbar gewordenem Metalltuch der Papiermaschine bekleideten Boden, durch welchen das Wasser abfliesst; die auf demselben liegen bleibenden Hadern werden in einen in der Nähe aufgestellten Kasten übertragen, in welchem sie ihr Abtropfwasser vollends abgeben können, das durch einige kleine Löcher des Bodens abläuft. Die in solcher Weise behandelten Hadern bedürfen einer weit kürzeren Waschzeit in dem Halbzeugholländer und nutzen die Messer der Walze nicht so bald ab. Von Zeit zu Zeit (etwa alle 14 Tage) müssen die Drahthorden des Waschholländers aufgehoben und der unterhalb befindliche Sand und Schlamm unter Wasserzufluss durch das Ablassventil des Bodens entfernt werden.

In neuester Zeit erreicht man den obigen Zweck zum Theil schon während des Kochens der Hadern in den Kochbottichen dadurch, dass dieselben durch Rührvorrichtungen in Bewegung erhalten werden. Derartige ursprünglich zum Behuf eines gleichmässigen Kochprocesses construirte Apparate sind aber einerseits ziemlich kostspielig und Betriebskraft raubend, andererseits vermögen sie den Eingangs gedachten Zweck wegen der zu dichten Uebereinanderlage der Hadern nur unvollkommen zu erreichen, während einfache flache Kochbottiche von 6 Fuss Durchmesser und darüber, bei weit geringerem Anlagecapital und Ersparniss der Triebkraft, eben so gut und gleichförmig durchkochte Hadern liefern.

J. Steiner und J. Mannhardt[1]) erhielten für das König-

1) J. Steiner und J. Mannhardt, Bayer. Kunst- u. Gewerbeblatt 1856. p. 325; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1153; Münchn. Ausstellungsber., München 1855. Gruppe V. p. 41.

reich Bayern einen **Knotenfänger** (Knotenfangmaschine) patentirt. Durch diese Maschine wird ausser wesentlicher Mehrerzeugung auch noch ein langfaseriger Stoff zur Verarbeitung nutzbar gemacht, so wie Zeitersparniss bei Benutzung des sogenannten Holländers erzielt. Alle Brüchigkeit wird beseitigt und alle Knoten, so wie Sand, werden durch eigenthümliche neu construirte Knotenfangmaschinen mit drei aufrechtstehenden, die Papiermasse reinigenden Siebcylindern vollkommen entfernt.

Die Vortheile, wodurch sich diese Maschine vor allen in der Papierfabrikation bisher angewendeten Vorrichtungen auszeichnet, bestehen, wie aus der Construction und mehrjährigen Erfahrung hervorgeht, zunächst in Folgendem:

1) Der Hauptzweck der Maschine, das Zurückhalten der Knoten und des Sandes, wird weit vollständiger erreicht, als bei allen bisherigen Vorrichtungen, und daher ein bedeutend besseres Papier erzeugt.

2) Die Knoten sammeln sich an einem durchaus unschädlichen Orte und können fast gänzlich ohne Verlust an Zeit und Papierstoff leicht aus der Maschine, ohne dieselbe abzustellen, entfernt werden.

Ungeachtet der grösseren Wirksamkeit der Maschine in Betreff der Knoten, kann wegen der eigenthümlich sehr zweckmässig angebrachten Siebvorrichtung dennoch ein viel längerer Stoff verarbeitet werden, woraus folgt, dass

a) die Holländer mehr Rohstoff, und
b) die Maschinen mehr fertiges Fabrikat in gleicher Zeit liefern können, während
c) das Papier wegen der längern Fasern eine viel grössere Haltbarkeit und daher auch einen höheren Werth erlangen muss.

4) Das Verstellen der Siebvorrichtungen behufs Anfertigung gröberer oder feinerer Papiersorten ist eine sehr leichte und einfache Operation, welche von jedem nur einigermassen brauchbaren Arbeiter schnell und zuverlässig verrichtet werden kann.

5) Die obigen Vortheile in ihrer Vereinigung erhöhen die Production von durchaus tadelfreiem Papier so sehr, dass im Durchschnitt täglich etwa zwei bayerische Centner Mehrertrag sich ergeben.

Fig. 47 und 48 sind in $^1/_7$ der wirklichen Grösse ausgeführt. Gleiche Buchstaben bezeichnen in allen Figuren gleiche Theile:

a a sind die Wände eines aus starken Bohlen bestehenden hölzernen Kastens, von etwas mehr als der ganzen Breite der Papiermaschine. In Fig. 47 ist die vordere Wand weggeschnitten gedacht, damit man die inneren Theile besser erkenne.

b b sind 2 besondere gusseiserne Seitenwände, welche die erforderlichen Einrichtungen haben, um unter Anderem die bewegenden Or-

Fig. 47.

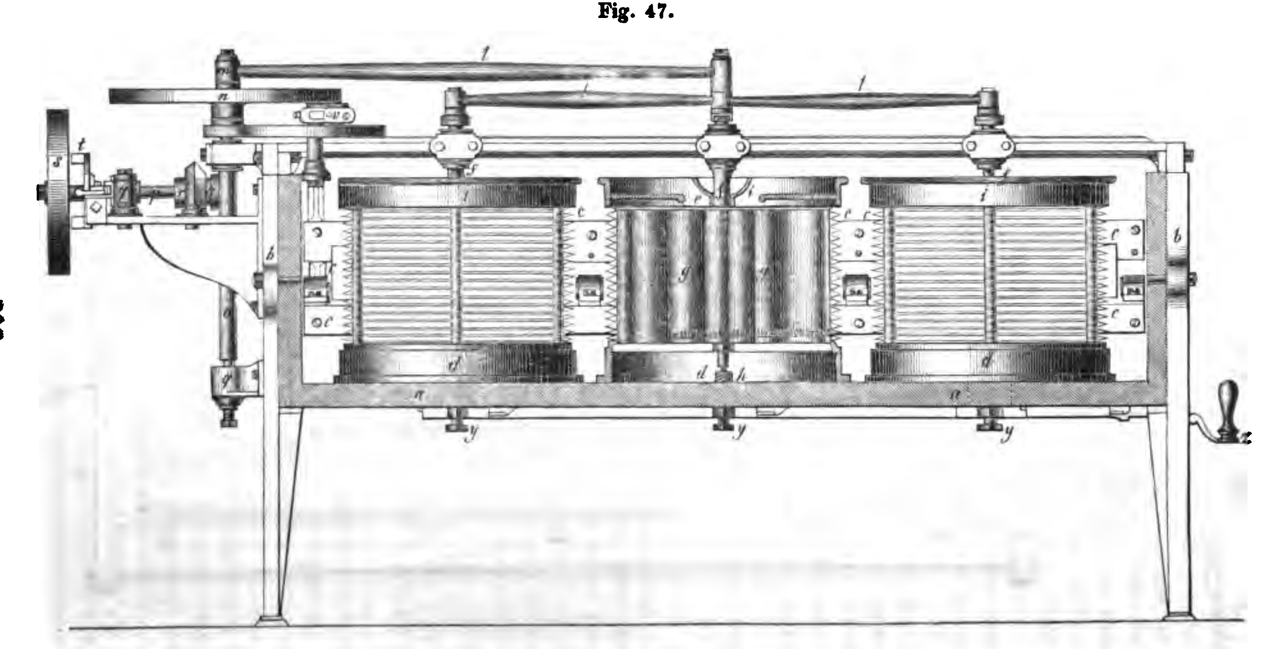


Fig. 48.

gane bequem anbringen zu können, und die zugleich die Füsse der ganzen Maschine bilden.

c c c sind drei aufrechtstehende Siebcylinder, welche aus messingenen Ringen zusammengefügt sind und nach Innen eine Fläche bilden. Diese drei Cylinder sind nebeneinander auf der Mittellinie des Kastens festgemacht, und bestehen je aus circa 42 einzelnen Ringen.

d d d sind die Grundringe jener Cylinder; in denselben sind 6 messingene Drahtstäbe fest eingeschraubt und so gestellt, dass die genau gleichen Löcher aller Ringe in jeder Verwechselung richtig darauf passen. Jede Erweiterung oder Verengerung der Spalte zwischen den Ringen wird bewirkt, indem man kleine dünne Messingplättchen, welche zu diesem Ende gehörig sortirt und mit Nummern versehen sind, auf jeden Stab zwischen je 2 Ringe steckt. Die ganze Anzahl der Siebringe wird oben *e e e* mit dem Schlusskranze geschlossen und durch kleine Mütterchen auf den Drahtstäben zusammengedrückt. *f f f* sind verticale Axen in der Mitte eines jeden Cylinders, welche mit drei zwölfschaufeligen Sternen *g* verbunden sind und unten in verstellbaren Körnern *h* sich bewegen. *i i i* sind flache kupferne oder messingene Gefässe, Einlaufteller oder Deckel genannt, welche in der Mitte eine grosse Oeffnung, durch welche der Zeug geleitet wird, nach aussen aber eine längliche haben zur Reinigung der Cylinder. Bei Fig. 47 u. 48 ist dieses Gefäss zum Theil geschnitten, theils abgehoben gedacht, damit man die Form des Schaufelsternes deutlicher sehen kann. *k k k* sind Kurbeln an den oberen Enden der Schaufelsternaxen *f*. *l l l* sind damit verbundene Gestänge. *m* ist ein beweglicher Kurbelstift, welcher, excentrisch in das Schwungrädchen *n* gesetzt, den Kurbeln nach Bedürfniss eine mehr oder weniger hin und her gehende Bewegung ertheilt. *o* die verticale, *p* die horizontale Axe, *q* die Zapfenlager, *r* die konischen Verzahnungen, *s* die Riemenscheiben, *t* der Mitnehmer oder die Auslösung, *u* der Hebel, welcher zur raschen Ein- und Auslösung dient, sind sämmtlich Organe zur Bewegung des Apparats und an und für sich verständlich. *v* sind ähnliche Organe; sie dienen, um zwei im Kasten um ihre Mitte beweglichen Wellen *w* eine kurze drehende Bewegung zu ertheilen, wodurch die angemessen angebrachten und mit Löchern versehenen Rührbreter *x* sich auf und nieder bewegen und den im Kasten enthaltenen gereinigten (d. h. durch die Siebcylinder getriebenen) Papierstoff in steter Bewegung erhalten, so dass er keine Ablagerung bilden kann. *y y y* sind Schieber, von denen sich auf dem Grunde jedes Cylinders einer befindet, welcher je nach Bedarf auf einen Augenblick geöffnet werden kann, um die im unteren Theile gesammelten Knoten zu entfernen. *z z z* sind die nothwendigen Gestänge und Griffe hierzu.

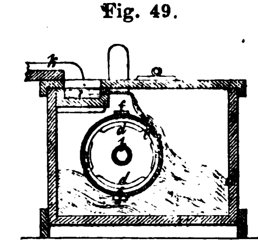
Nach dem Vorausgegangenen und mit Hülfe der Zeichnung ist es

leicht, sich ein deutliches Bild von der Wirksamkeit des Knotenfängers zu machen. Der durch *i*, „die Einlaufsteller", in *g* eingetretene Papierstoff wird durch *g*, „die Schaufelsterne", in eine centrifugal hin und her gehende Bewegung gebracht.

Alle wässerigen und feinen faserigen Stoffe finden sogleich ihren Ausweg in den feinen Spalten des Siebcylinders, während die Leinenknoten an der inneren ebenen Fläche des Cylinders nach und nach herabsinken bis in den Grundring *d*, ohne durchschlüpfen oder in den Durchflussspalten haften zu können. Unten angelangt und im Laufe der Zeit während der Bewegung des von oben her sich immer erneuernden und nach unten zu sich vermindernden Stoffes ruhig abgelagert, werden sie von Zeit zu Zeit durch kurzes Oeffnen des Schiebers, unbeschadet des Fortganges der Maschine, entfernt. Die durchtretende gereinigte Papiermasse füllt bald den Kasten, in welchem sie durch *w* sanft hin und her gerührt und in steter Bewegung erhalten wird, ohne eine ruhige Oberfläche zu bekommen. Genugsam gestiegen, fliesst dann die Masse sanft und ohne jede Schwankung durch eine, je nach der Papiermaschine entsprechend anzubringende Abflussfläche auf das Metalltuch oder die sogenannte Nassmaschine über, um sie schliesslich als fertiges Papier zu verlassen.

W. Goostrey, G. Hulme und Ch. Hough[1]) erhielten für England eine Siebtrommel zum Abhalten des Papierzeuges vom abfliessenden Waschwasser patentirt. Fig. 49 zeigt im Verticaldurchschnitte den dazu benutzten Apparat. Innerhalb eines Gefässes *a* liegt eine durch Stopfbüchsen in den Wänden abgedichtete Axe *b* mit Seitenwänden, von welchen Vorsprünge *d d* nach innen hereinragen. Auf diese werden zwei halbcylindrische mit Drahtgewebe überzogene Metallrahmen *e e* aufgelegt und durch Schrauben *f* mit den Vorsprüngen *d* verbunden. Dadurch entsteht eine vollständige Siebtrommel. Die Axe *b* ist auf einen Theil ihrer Länge hohl und innerhalb der Siebtrommel vielfach durchlöchert; der hohle Theil der Axe geht durch das Gefäss *a* hindurch und endigt in eine Oeffnung, durch welche das Wasser abfliesst. Oberhalb des Gefässes ist ein Trog *i* und in diesen mündet eine Röhre *k*, welche von der Waschmaschine oder irgend einer anderen zur Papierfabrikation gehörigen Maschine kommt. Das von der Waschmaschine abfliessende Waschwasser füllt erst den Trog

Fig. 49.



1) W. Goostrey, G. Hulme und Ch. Hough, London Journal, March 1856. p. 87; Polyt. Centralbl. 1856. p. 609.

i und fällt dann auf die Siebtrommel. Anfänglich sammelt sich dasselbe im Gefässe *a* an, bis es auf gleiche Höhe mit der Axe *b* steigt, und fliesst dann durch die Bohrungen in die hohle Axe, aus welcher es durch die an ihrem Ende ausserhalb des Gefässes angebrachte Oeffnung abfliesst. Die Papiermasse, welche mit dem Waschwasser übergeflossen war, wird von der Siebtrommel zurückgehalten und von Zeit zu Zeit aus dem Gefässe entfernt.

Einen Apparat zum Waschen der Lumpen für die Papierfabrikation erhielt J. Fourdrinier[1]) für England patentirt. Wir verweisen auf die Abhandlung.

Ueber Papierschneidemaschinen und Papierscheeren sind von J. Robinson und W. Wedding[2]) und Rittinger[3]) Mittheilungen gemacht worden.

Tucker[4]) beschrieb ein neues Verfahren in der Fabrikation marmorirter Papiere[5]).

Ueber eine neue Art der Anfertigung von Smirgelpapier sind aus England[6]) Mittheilungen gemacht worden. Man verfährt auf folgende Weise:

In einem verschliessbaren Zimmer werden die mit Leimwasser bestrichenen Papierbogen auf Bindfäden gehängt, die in verschiedenen Höhen ausgespannt sind, in der Art, wie die Buchbinder ihre Papierbogen zum Trocknen aufhängen. Ist so das Zimmer von unten bis oben angefüllt und darauf verschlossen, so wird der zermahlene Smirgel mittelst eines kleinen Ventilators in das Zimmer hineingeblasen. Der Staub verbreitet sich nun im ganzen Raume des Gemachs; die schwereren, also gröberen Theile steigen aber nicht so hoch, wie die feineren, und die nahe an der Decke aufgehängten Bogen werden nur mit dem allerfeinsten Staube des Smirgels bedeckt. Nach dem Trocknen nimmt man sie ab und erhält so viele Sorten, als die Bögen in verschiedenen Höhen aufgehängt waren.

Ein electrochemisches Papier für die Telegraphie (zu

---

1) J. Fourdrinier, Rep. of Pat.-Invent. Oct. 1855. p. 313; Dingl. Journ. CXXXIX. p. 410.

2) J. Robinson u. W. Wedding, Rep. of Pat.-Invent. Juli 1856. p. 32; Dingl. Journ. CXLII. p. 93.

3) P. Rittinger, Dingl. Journ. CXL. p. 265.

4) Tucker, Deutsche Gewerbezeitung 1855. p. 404; Polyt. Notizbl. 1856. p. 36; Dingl. Journ. CXLII. p. 229.

5) K. Karmarsch, Handbuch d. mechan. Technologie, Hannover 1851. Bd. II. p. 1498.

6) Polyt. Centralblatt 1856. p. 254.

Morse's Schreibapparat) wird nach Pouget-Maisonneuve[1]) durch Tränken von geleimtem Papier mit einer Auflösung von

5 Th. gelbem Blutlaugensalz,
15 „ Salmiak
in 100 „ Wasser

dargestellt.

Färberei und Zeugdruckerei.

Den Bericht über die im Bereich der Färberei und Zeugdruckerei erschienenen Abhandlungen theilen wir in drei Abtheilungen, nämlich in die Berichte über:

α) Farbstoffe und Färbematerialien,
β) Färberei,
γ) Zeugdruckerei.

α) *Farbstoffe und Färbematerialien.*

Farbstoffe der *Rottlera tinctoria.*

Th. Anderson[2]) untersuchte den Farbstoff der *Rottlera tinctoria*, eines in Ostindien wachsenden Baumes, der ein zum Seidefärben angewendetes Pigment liefert. Das Färbematerial besteht aus den sternförmigen Haaren und Drüsen, welche die bohnengrosse Frucht bedecken. Es bildet ein ziegelrothes sandähnliches Pulver von gewürzhaftem Geruch, welches Wasser nur schwierig aufnimmt. An siedendes Wasser wird nur wenig abgegeben. Kohlensaure Alkalien dagegen ziehen den Farbstoff unter Dunkelrothfärbung aus; der mit kohlensaurem Natron dargestellte Auszug färbt Seide haltbar feurig-orange, ohne dass Beizen zur Befestigung der Farbe nothwendig wären. Baumwolle lässt sich damit nicht schön färben. Aus dem concentrirten ätherischen Auszuge erhielt der Verf. eine Substanz in seideglänzenden Krystallen von der Formel $C_{22} H_{10} O_6$, welche er Rottlerin nennt. Dieser Körper scheint der hauptsächlichste Farbstoff der Rottlera zu sein.

Lakmus.

Ueber die Theorie der Lakmusfabrikation ist man noch vollständig im Unklaren, namentlich ist bis jetzt noch nicht zu erklären

1) Pouget-Maisonneuve, Compt. rend. Juillet 1855. No. 5; Dingl. Journ. CXXXVIII. p. 43.
2) Th. Anderson, Edinb. New. Phil. Journ. new series I. p. 300; Pharm. Centralbl. 1855. p. 372.

versucht worden, warum, den Angaben von Gélis zufolge, bei der Fabrikation des Lakmus aus den Flechten neben ammoniakalischen Flüssigkeiten auch noch Potasche angewendet werden muss. Wenn Ammoniak und Luft allein auf die Färbeflechten einwirken, so bildet sich nur Orseille; wird aber die Einwirkung beider Agentien durch die von kohlensaurem Kali unterstützt, so erleiden die Flechten eine andere Umsetzung und das Product der Gährung ist nicht mehr violett oder roth, sondern blau. Die blaue Farbe ist die Folge einer Verbindung des neu gebildeten Farbstoffes mit dem Kali, denn, wie bekannt, röthen Säuren Lakmus, d. h. sie bemächtigen sich des Kalis und machen den Lakmusfarbstoff frei, welcher in dieser Form roth ist wie der der Orseille. Der Farbstoff der Orseille, das Orceïn, bildet jedoch mit den Alkalien *keine* blauen Verbindungen. Der Hauptbestandtheil des Lakmus ist das Azolitmin[1]), welches aus dem Orceïn durch Sauerstoffaufnahme entsteht:

$$\left.\begin{array}{l}\text{Orceïn } C_{14}H_7NO_6\\ + \text{ 2 Sauerstoff}\end{array}\right\} = \left\{\begin{array}{l}\text{Azolitmin}\\ C_{14}H_7NO_8\end{array}\right.$$

Der Lakmusfarbstoff würde demnach vom Orcin der Flechten nach folgender Gleichung deriviren:

$$\left.\begin{array}{l}\text{Orcin } C_{14}H_6O_4\\ \text{Ammoniak } NH_3\\ \text{Sauerstoff } 6\,O\end{array}\right\} \text{ geben } \left\{\begin{array}{l}\text{Azolitmin } C_{14}H_7NO_8\\ \quad\text{und}\\ \text{Wasser } 2\,HO.\end{array}\right.$$

Ist vorstehende Gleichung richtig, so erklärt sich daraus die Rolle des kohlensauren Kalis bei der Lakmusfabrikation, wenn man annimmt, dass das Alkali die Sauerstoffabsorption des Orcins unter dem Einflusse der Luft und des Ammoniaks dergestalt begünstigt, dass ein Körper sich bildet, welcher noch mehr Sauerstoff enthält als das Orceïn. Es ist ja bekannt, mit welcher Energie gewisse organische Substanzen (Gallussäure, Pyrogallussäure, Oxyphensäure, Haematoxylin) den Sauerstoff aus der Luft aufnehmen, wenn Alkalien vorhanden sind.

Es wäre von Wichtigkeit, zu untersuchen, ob man nicht Lakmus erhielte, wenn man eine Lösung von Orceïn in einem kohlensauren Alkali der Luft aussetzt.

Indig.

Eupatorium tinctorium, eine in Brasilien einheimische Pflanze, wurde durch Guillemin und Houlet[2]) nach Paris gebracht, und da nach

---

1) Vergl. Gerhardt, Lehrb. d. organ. Chemie, bearbeitet von Rud. Wagner, Leipzig 1855. Bd. III. p. 915.

2) Guillemin u. Houlet, Jahrbuch f. Pharmac. Bd. III. p. 350; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1086.

den Angaben des Letzteren die Brasilianer daraus eine schöne blaue Farbe gewinnen, so sah man sich veranlasst, ein Exemplar dieser Pflanze an die Centralbaumschule in Algier mit der Anzeige des möglicher Weise daraus zu erzielenden Products zu senden. Mehrere Jahre lang und trotz mehrfacher Versetzungen blieb die Pflanze schwach und erlangte erst einige Stärke, nachdem man sie in die freie Erde versetzte. Sobald man sie nun für kräftig genug hielt, wurden eine Hand voll Blätter in einem Glase an der Sonne macerirt; nach 4 Stunden nahm die Flüssigkeit eine leichte grünliche Färbung an, und auf Zusatz einer geringen Menge von Kalkwasser erfolgte die Abscheidung blauer Körnchen, die, auf einem Filter gesammelt, ein ausgezeichnet schönes Blau lieferten. Neuere Versuche, die in grösserem Massstabe angestellt wurden, ergaben auf 500 Theile angewandter Blätter 1 Th. ausgezeichneten Indigs. Das Eupatorium tinctorium hat vor anderen Indigpflanzen den grossen Vortheil, dass es ausdauernd ist, während es eben so viel (wenn nicht noch mehr) und eben so guten Indig liefert, als die übrigen. Alle Indigpflanzen (mit Ausnahme der Wrightia tinctoria von der Küste von Koromandel) sind im Bereiche des südlichen Frankreichs und des nördlichen Afrika jährig und erfordern daher die jährlichen Arbeitskosten in Bezug auf die Zubereitung des Bodens und Einsäens u. s. w. Eupatorium tinctorium ist eine holzige Pflanze aus der Familie der Compositen, Trib. der Radiaten, wird 4—5 Meter hoch und kann 12—15 Jahre und selbst noch länger ausdauern. Man kann sie zu jeder Ernte beschneiden wie den Maulbeerbaum, und sie schlägt nach jedem Schnitte vollständig und sehr kräftig wieder aus, weshalb die Ernte immer wiederholt werden kann und nur die Kosten der Anpflanzung und einer einfachen Unterhaltung der dadurch erhaltenen Pflanzen erfordert. Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, dürfte der Anbau des Eupatorium tinctorium zur Indiggewinnung von grossem Vortheil sein.

Farbeflechten.

J. Murdoch[1]) schlägt vor, die Farbeflechten in einer Destillirblase mit Alkohol auszukochen, von der Abkochung den Weingeist durch Destillation zu trennen, die rückständige Flüssigkeit von dem ausgeschiedenen Harze abzugiessen und sodann mit Ammoniak vermischt der Luft auszusetzen, wodurch ein sehr farbstoffreiches Orseilleextract gewonnen werde.

1) J. Murdoch, Le Technologiste, Juillet 1856. p. 531; Polyt. Centralblatt 1856. p. 1086.

Beeren von Atropa Belladonna.

Nach Belhomme[1]) geben die Früchte der Tollkirsche (*Atropa Belladonna*) eine schöne Purpurfarbe, so dass dieselben in der Färberei Anwendung finden könnten.

Cochenille.

Guérin-Méneville[2]) hat sich seit einigen Jahren mit der Cultur eines Coccus beschäftigt, welchen er zuerst auf der Bohne entdeckte und *Coccus fabae* nannte. Chevreul hat Färbeversuche damit angestellt und gefunden, dass diese Coccusart ein Scharlach giebt, dessen eigenthümliche Nüance man dem Scharlach der gewöhnlichen Cochenille nur durch Mordants geben konnte. Guérin-Méneville hat ferner gefunden, dass man diese Coccusart nicht blos auf Bohnen, sondern auch auf anderen wild wachsenden und cultivirten Pflanzen, besonders auf junger Esparsette ziehen kann, und ist der Ansicht, dass man dieselbe behufs der Färberei wird cultiviren können.

Die bekannte scharlachrothe Monarde (*Monarda didyma*) enthält nach Belhomme[3]) denselben Farbstoff wie die Cochenille, nämlich Carminsäure, und kann deshalb für die Färberei sehr wichtig werden. Der Farbstoff befindet sich in der Blumenkrone, und da die Pflanze viel davon enthält, so kann man ihn wohlfeil darstellen. Taucht man die Blume in Wasser, so sättigt sich dieses alsbald mit Farbstoff. Kocht man die Lösung mit Alkohol, so bildet sich beim Erkalten ein Absatz von Carmin. Seide erhält durch diesen Farbstoff eine schöne Farbe. Hierbei dürfte zu erwähnen sein, dass es dem Herausgeber dieses Jahresberichtes schon im Jahre 1851 gelungen ist, einen Farbstoff des Gelbholzes, die Moringerbsäure, durch Behandeln mit concentrirter Schwefelsäure, in den Farbstoff der Cochenille, in Carminsäure überzuführen[4]). Diese Umwandlung ist auch schon seit mehreren Jahren in der praktischen Färberei mit vielem Erfolge ausgeführt worden.

Nach Richardson[5]) findet sich gegenwärtig eine neue Sorte

---

1) Belhomme, Compt. rend. XLIII. p. 729; Polyt. Centralblatt 1856. p. 1534.

2) Guérin-Méneville, Compt. rend. XLIII. p. 92; Dingl. Journ. CXLI. p. 465; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1534.

3) Belhomme, Compt. rend. XLIII. p. 382; Dingl. Journ. CXLI. p. 465; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1343.

4) Rud. Wagner, Journ. f. prakt. Chem. LII. p. 449; Annal. der Chem. u. Pharm. LXXX. p. 315; Pharm. Centralbl. 1851. p. 385 u. 406; Liebig u. Kopp, Jahresbericht, 1851. p. 418.

5) Richardson, Pharm. Journ. and Transact. Febr. 1855. p. 346; Dingl. Journ. CXLI. p. 465; Polyt. Centralbl. 1856. p. 701.

Cochenille (Kuchencochenille) im Handel, aus Cordova in Südamerika stammend, welche in Gestalt fester, glatter, $^1/_4$ Zoll dicker Kuchen von tiefrother Farbe vorkommt und sich in Wasser nur zum Theil löst. Die Lösung ist von Carminfarbe, giebt beim Behandeln mit einem Thonerdesalz einen prächtigen Carmin und zeigt überhaupt alle Reactionen der Cochenille. Vergleichende Versuche zeigten, dass 5 Th. gewöhnlicher Cochenille dieselbe Menge Farbstoff liefern, wie 6 Th. der Kuchencochenille. Der in Wasser unlösliche Rückstand zeigte sich fast ganz aus den verschiedenen Körpern der Cochenilleinsecten in verschiedenen Stadien der Entwickelung bestehend, nebst einigen Cactusdornen. Die weiblichen Insecten waren fast sämmtlich voller Eier. Hieraus erklärt sich die geringere Güte der Kuchencochenille, da bekanntlich die Coccusinsecten die grösste Menge Farbstoff liefern, bevor die Eier vollständig entwickelt sind.

Farbstoff aus *Datisca cannabina*[1]).

Die Wurzeln von Datisca cannabina werden in Lahore (Indien) zum Gelbfärben der Seide benutzt. Die in 6—8 Zoll lange und $^1/_2$—$^3/_4$ Zoll dicke Stöcke zerschnittene Wurzel hat eine tiefgelbe Farbe. In den Blättern der Pflanze entdeckte Braconnot[2]) 1816 einen krystallisirbaren Stoff, das Datiscin. Stenhouse hat nun die Wurzeln und das Datiscin näher untersucht.

Die im Mohr'schen Apparate durch Holzgeist extrahirte zerquetschte Wurzel gab eine dunkelbraune Flüssigkeit, aus welcher nach hinreichender Concentration zur Syrupdicke sich eine harzige Materie nebst Spuren von einer krystallinischen Substanz absetzte. Durch Zusatz eines halben Volums heissen Wassers schied sich der grösste Theil des braunen Harzes schnell aus und das Filtrat gab beim freiwilligen Verdampfen eine undeutlich krystallinische Substanz, Datiscin mit harzartigem Stoff. Durch Behandlung mit Leimlösung (zur Entfernung von Gerbstoff) und wiederholtes Krystallisiren aus schwachem Weingeist liess sich das Datiscin rein gewinnen. In diesem Zustande hat es folgende Eigenschaften: Farblos, in jedem Verhältniss in siedendem Alkohol, sehr leicht auch in kaltem löslich, aus dieser Lösung in seidenglänzenden Nadeln krystallisirend; in kaltem Wasser wenig, in heissem ziemlich löslich, daraus in glänzenden Schuppen sich absetzend. In Aether nicht bedeutend löslich, liefert doch diese Lösung

---

1) Stenhouse, Chemic. Gazette, No. 318. p. 35; Journ. f. prakt. Chem. LXVIII. p. 35; Dingl. Journ. CXLII. p. 157; Polyt. Centralblatt 1856. p. 1342.

2) Braconnot, Annal. de Chimie et de Phys. III. p. 277; Trommsdorff's neues Journ. II. p. 129.

die grössten Krystalle. Wird eine nicht zu concentrirte alkoholische Lösung mit Wasser vermischt, so scheidet sich anfangs nichts aus, später aber sehr reine, schwach gelbliche Krystalle. Ungefähr bei 180° C. schmilzt Datiscin, bei höherer Temperatur verbrennt es mit Caramelgeruch und Hinterlassung einer voluminösen Kohle. Es ist im trocknen Luftstrom kaum ein wenig sublimirbar. Seine Lösungen schmecken stark bitter und reagiren neutral, wiewol sich das Datiscin als schwache Säure verhält, denn es löst sich in Alkalien, Kalk- und Barytwasser und wird daraus durch Säuren wieder gefällt. Die wässerige Datiscinlösung wird durch Zinnsalz, wie durch neutrales und basisch-essigsaures Bleioxyd hellgelb, durch Kupfersalze grünlich, durch Eisenoxydsalze bräunlichgrün gefällt. Die Bleisalze sind gelatinös.

Datiscetin. Wenn wässerige Datiscinlösung wenige Minuten mit sehr verdünnter Schwefelsäure gekocht wird, so scheidet sich eine krystallinische Substanz, Datiscetin, ab, und in der Lösung ist Traubenzucker. Das Datiscin gehört also zur Gruppe der Glucoside. Datiscetin ähnelt äusserlich und in seinem Verhalten gegen Bleizucker sehr dem Datiscin; es bildet fast farblose Nadeln, die leicht in Alkohol löslich und in Wasser fast unlöslich sind; es unterscheidet sich aber vom Datiscin durch seine bedeutende Löslichkeit in Aether, durch Geschmacklosigkeit, höheren Schmelzpunkt und durch Verbrennen ohne Caramelgeruch. Es löst sich in Alkalien und wird daraus durch Säuren wieder gefällt. Der aus alkoholischen Lösungen erhaltene gelbe Bleiniederschlag, durch Alkohol und Wasser gewaschen, besteht aus $Pb_2C_{30}H_8O_{10}$. Die Analyse des Datiscetins führte zu der Formel $C_{30}H_{10}O_{12}$. Daraus würde folgen, dass, wenn gleiche Aequivalente Zucker und Datiscetin bei der Zerlegung des Datiscins sich bilden, letzteres aus $C_{42}H_{22}O_{24}$ bestehe. Nicht blos durch Kochen mit Schwefelsäure oder Salzsäure, auch mit blossem Wasser bildet sich aus Datiscin etwas Zucker, und durch Waschen mit starker Kalilauge und nachherige Absättigung mit Säuren kann man Datiscetin krystallinisch erhalten. Hefe und Emulsin scheinen keine Zersetzung des Datiscins zu bewirken.

Das Flavin, ein das Quercitron ersetzendes Färbematerial[1]). Seit mehreren Jahren verwenden die Färber in England ein unter dem Namen Flavin (*flavine*) im Handel vorkommendes Pflanzenextract, worüber J. Napier in seinem *Manual of the Art of dyeing, Glasgow* 1853, Folgendes mittheilt:

Das Flavin kommt aus Amerika als ein höchst feines und sehr leichtes Pulver von dunkelbrauner Farbe. Es wird in den Färbereien

1) Dingl. Journ. CXL. p. 297; Polyt. Centralbl. 1856. p. 959.

als Surrogat des Quercitrons angewendet, welchem es für gewisse Zwecke vorzuziehen ist. Behufs seiner Anwendung löst man es in heissem Wasser auf, womit es eine trübe Lösung giebt, welche bald verwendet werden muss, denn wenn man sie stehen lässt, so setzt sich daraus eine bräunlich-gelbe Masse ab. Kocht man das Flavin in destillirtem Wasser, bis alles Lösliche ausgezogen ist, und decantirt die klare Auflösung, so liefert sie bald einen Niederschlag. Die mit Flavin erzeugten Farben müssen nothwendig geschönt (avivirt) werden. Eine mit Flavin gefärbte Farbe wird nach und nach schwächer, wenn man dem Bad ein wenig Schwefelsäure zusetzt; die zurückbleibende Farbe wird aber durch Schönen dennoch lebhaft, und hinsichtlich dieser Eigenschaft unterscheidet sich das Flavin von dem Quercitron.

Der Farbstoffgehalt des Flavins beträgt sechszehnmal so viel als der des Quercitrons, es kann demnach 1 Pfund des letztern durch 2 Loth Flavin ersetzt werden. Beim Verbrennen hinterlässt das Flavin 4,4 Proc. Asche.

Eine Auflösung von Flavin in Wasser giebt mit Salzen folgende Reactionen:

Eisenoxydsalze . . .	olivenschwarzer Niederschlag.
Eisenoxydulsalze . . .	dunkler grünlichschwarzer Niederschlag.
Zinnoxydulsalze . . .	citrongelber Niederschlag.
Zinnoxydsalze . . .	orangegelber Niederschlag.
Thonerdesalze . . .	ein satter gelber Niederschlag.

Durch Säuren wird die Farbe der Auflösung heller, durch Alkalien dunkler; letztere machen sie nämlich röthlicher [1]).

Wau.

F. Moldenhauer [2]) veröffentlichte eine Untersuchung über Darstellung, Eigenschaften und Zusammensetzung des Farbstoffs der *Reseda luteola*, des Luteolins, ohne dass bis jetzt daraus ein für die Färberei erspriessliches Resultat hervorgegangen wäre. Wir verweisen auf die betreffende Abhandlung.

---

1) Leeshing's Behandlungsweise des Quercitrons und des Waues (vergl. Jahresbericht 1855. p. 321 u. 334), um diese Färbematerialien zu reinigen, ist auch auf das Flavin anwendbar, wie er in seiner Patentbeschreibung bemerkt.

2) F. Moldenhauer, Ann. d. Chem. u. Pharm. C. p. 180; Polyt. Centralbl. 1857. p. 202.

Krapp.

Ed. Schwarz[1]) stellte Untersuchungen über die Natur des Krappfarbstoffes an, aus welchen als Hauptresultate folgen:

a) dass man den rothen Farbstoff des Krapps im reinsten Zustande erhält, wenn man ein alkoholisches Krappextract, welches wenigstens das 35fache Färbevermögen der Wurzel hat, auf Papier sublimirt;

b) dass von einem alkoholischen Krappextract das braune Harz, mit welchem das rothe Pigment im Krapp und dessen Extracten verbunden ist, dadurch abgeschieden werden kann, dass man es sehr oft mit siedendem Wasser behandelt, in welchem etwas Alaun gelöst ist;

c) dass das braune Harz im Krapp einen Theil des Farbstoffes nach dem Färben zurückhält und dadurch zum Verluste beiträgt.

E. M. Plessy und P. Schützenberger[2]) haben die Löslichkeit des Krappfarbstoffs in heissem Wasser ermittelt. Sie stellten ihre Versuche mit dem nach dem Verfahren von J. Gerber und Dollfuss[3]) mittelst Holzgeist dargestellten Krappextractes an. Es ergab sich, dass das Färbevermögen des Alizarins 80 Mal so gross ist, als das der Krappblumen und 40 Mal so gross, als das des Garancins. Bei der Bestimmung der Löslichkeit des Alizarins in Wasser bei verschiedenen höheren Temperaturen erhielten die Verf. folgende annähernde Resultate:

100 Th. Wasser lösen bei	100° C.	0,034	Th.	Alizarin,
100 „ „ „ „	150°	0,035	„	„
100 „ „ „ „	200°	0,82	„	„
100 „ „ „ „	225°	1,70	„	„
100 „ „ „ „	250°	3,16	„	„

Graf Gasparin[4]) hat eine Abhandlung veröffentlicht über die Ursachen der Abnahme des Farbstoffgehaltes im Avignon-Krapp, welche nur agronomische Momente, welche bei der Cultur der Färberröthe in Betracht kommen, bespricht.

W. Mardon[5]) sucht das Garancin dadurch zu verbessern, dass er dasselbe mit Ammoniakgas behandelt, um die darin zu-

1) Ed. Schwarz, Bulletin de la société industrielle de Mulhouse, 1856. No. 135; Dingl. Journ. CXLII. p. 135; Polyt. Centralblatt 1856. p. 1401.

2) E. M. Plessy und P. Schützenberger, Compt. rend. XLIII. p. 167; Dingl. Journ. CXLII. p. 139; Polyt. Centralbl. 1856. p. 139.

3) J. Gerber u. E. Dollfuss, Dingl. Journ. CXXXI. p. 398; Polyt. Centralbl. 1854. p. 45.

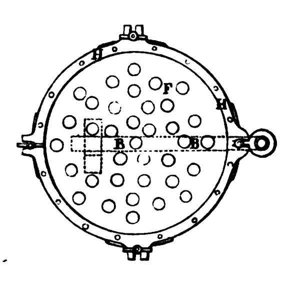
4) Gasparin, Compt. rend. XLIII. p. 153; Dingl. Journ. CXLI. p. 457; Polyt. Centralbl. 1856. p. 892.

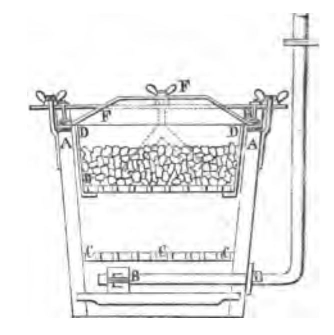
5) W. Mardon, Rep. of Pat.-Invent. May 1856. p. 431; Dingl. Journ. CXLI. p. 390; Polyt. Centralbl. 1856. p. 856.

rückgebliebene Säure zu neutralisiren. Den dazu benutzten Apparat zeigt Fig. 50 in der Oberansicht, Fig. 51 im Verticaldurchschnitte.



Fig. 50. Fig. 51.





A hölzernes Fass, *B* kupfernes Rohr zum Einleiten von Wasserdampf; *C* durchlöcherter Boden, auf welchen ein Sack gelegt wird, der eine Mischung von Kalk und schwefelsaurem Ammoniak enthält; *D* Behälter von verzinntem Eisenblech mit durchlöchertem hölzernen Boden, der mit einem Tuche bedeckt ist; in diesen Behälter bringt man eine etwa 1 Fuss hohe Schicht Garancin. *F* durchlöcherter Deckel von verzinntem Eisenblech, welcher ein über das Garancin gelegtes, das Fortreissen desselben verhinderndes Tuch festhält. *H* Ring, welcher auf den Rand des Fasses und des Deckels geschraubt wird, um die Ränder der beiden Tücher dazwischen zu befestigen. Bei Ausführung der Operation soll man in das Fass Wasser geben, so dass das Rohr *B* etwa 1 Zoll hoch damit bedeckt wird. In den Behälter *D* zwischen die beiden Tücher bringt man 25 Pfd. Garancin, auf welche Quantität eine Mischung von 13 Pfd. Ammoniaksalz und 14 Pfd. Kalk vorgeschrieben wird, die man auf den Boden *C* bringt. Nachdem der Deckel und Ring angebracht sind, wird der Dampfhahn halb geöffnet, damit die Entwickelung des Ammoniaks, welches durch das Garancin hindurchgehen soll, im Anfange nicht zu stark ist. Nachdem man 3—$3^1/_2$ Stunden lang durch das Rohr *B* Dampf eingeleitet hat, findet keine Ammoniakentwickelung mehr statt und die Operation ist vollendet.

H. Hannes[1]) in Wesel giebt folgenden Beitrag zur Werthbestimmung des Garancins und des Krapps. Die bis jetzt gebräuchlichen Methoden sind entweder vergleichende Färbeversuche unter Zugrundelegung von Farbenscalen (nach Schlumber-

---

1) H. Hannes, Dingl. Journ. CXLII. p. 215; Polyt. Centralblatt 1857. p. 342.

ger, Girardin etc.), oder sie erfordern die Abscheidung des Farbstoffes (nach Robiquet, Meillet etc.), werden aber dadurch für die Praxis zu schwierig und zeitraubend. Schneller und sicherer dürfte sich schon der Werth nach Labillardière mittelst des Colorimeters bestimmen lassen, freilich auch nur in dem Falle, wenn man mit reinem Krapp und Garancin, nicht mit demjenigen des Handels zu thun hat, weil solche, insbesondere der Krapp, sehr oft mit anderen Farbhölzern vermischt vorkommen und der Ankäufer bei dieser Probe andere Farbstoffe für Krapp in Rechnung bringt.

Wenn nun schon Manchem das nachstehend beschriebene Verfahren demjenigen von Labillardière nachgebildet erscheinen dürfte, und der so eben jener Methode gemachte Vorwurf, dass selbige nämlich bei verfälschtem Krapp oder Garancin nicht stichhaltig sei, auch dem Verfahren des Verf. zu Theil wird, indem bei Anwendung von Aetzkali, kohlensaurem Kali und Ammoniak fremde Farbhölzer das Resultat in Frage stellen, so glaubte derselbe dennoch bei der Wichtigkeit des Krapps für die Färberei dem Fabrikanten und Techniker ein Verfahren, den Werth von Krapp oder Garancin in kurzer Zeit annähernd richtig bestimmen zu können, nicht vorenthalten zu dürfen. Was jedoch mit für die Richtigkeit des Verfahrens spricht, ist der Umstand, dass, als man dem Verf. neulich havarirtes Garancin zur Feststellung des Färbevermögens, resp. des Geldwerthes zur Untersuchung übergeben, durch dasselbe der Werth dergestalt ermittelt wurde, dass bei einem Betrage einiger Tausend Gulden die Differenz zwischen Feststellung durch Analyse und der der Fabrik nur hundert Gulden betrug.

Mag nun der Farbstoff des Krapps blos in Alizarin oder in mehreren Pigmenten bestehen, so besitzen der oder die Farbstoffe, welche den Werth des Krapps ausmachen, die Eigenschaft, sich in kohlensauren oder ätzenden Alkalien aufzulösen, und hierauf beruht des Verf. Methode, die Güte des Krapps durch die volumetrische Analyse zu bestimmen. Hat man verschiedene Muster von Krapp und Garancin oder Garancin und den zu dessen Darstellung verwendeten Krapp auf ihren Werth zu prüfen, so ist ein sehr feines Pulverisiren der Proben und eine genaue Bestimmung des Wassergehaltes unerlässliche Vorbedingung; sodann wird von jeder gepulverten Probe

0,1 Grm. mit 2,3 Grm. Aetzkalilösung (spec. Gewicht 1,335) und 10 Cubikcent. destillirtem Wasser,

0,1 Grm. mit 2,3 Grm. kohlensaurer Kalilösung (*liq. Kali carb. puri* 1,335 von spec. Gewicht) und 10 Cubikcent. destillirtem Wasser,

0,1 Grm. mit 2,3 Grm. Salmiakgeist (0,960 spec. Gewicht) und 10 Cubikcent. destillirtem Wasser

in gut verschlossenen Gläsern unter häufigem Umschütteln bei etwa 12 bis 15° R. zwölf Stunden lang stehen gelassen, sodann jede Flüssigkeit mit destillirtem Wasser bis auf 300 Cubikcent. gebracht und die Filtrate der Flüssigkeiten, je nach dem Lösungsmittel, vermittelst zweier Büretten verglichen.

Ein Beispiel möge dieses verdeutlichen:

2,42 Grm. *A* Garancin verloren durch Trocknen 0,31 Grm.; 3,10 Grm. *B* Garancin dagegen 0,85 Grm.

0,1 Grm. *A* Garancin nach dem Vorhergehenden mit kohlensaurem Kali behandelt, auf 300 Cubikcent. verdünnt, vom Filtrate 15 Cubikcent. mit 15 Cubikcent. des eben so mit kohlensaurem Kali behandelten und bis auf 300 Cubikcent. verdünnten, filtrirten *B* Garancins verglichen, ergaben, dass die 15 Cubikcent. des *A* Garancins noch 10 Cubikcent. destillirtes Wasser bedurften, um eine gleiche Farbennüance mit den 15 Cubikcent. *B* Garancin zu erhalten.

Bei der Behandlung mit Aetzkali bedurften die 15 Cubikcentim. von *A* Garancin 9,8 Cubikcent. Wasser zur Verdünnung, bei der Behandlung mit Salmiakgeist dagegen 9,6. Da man wenigstens noch 280 Cubikcent. von jeder Flüssigkeit zur Verfügung behält, so ist die Controle leicht; die Flüchtigkeit des Salmiakgeistes veranlasst auch dann ein etwas abweichendes Resultat, wenn nicht mit der gehörigen Sorgfalt operirt wird, doch ist die Fehlerquelle nicht so bedeutend, als es den Anschein hat.

Das Mittel aus den drei Versuchen ergab $\frac{45 + 29,4}{3} = 24,8$. Der Werth des *A* Garancins ist daher 24,8, derjenige des *B* Garancins 15 bei gleichen Gewichten ohne Rücksicht auf den Wassergehalt; berücksichtigt man diesen nach den gefundenen Werthen, so ergiebt sich

$$\frac{2,11 \times 100}{2,42} = 87,23 \ldots ; \quad \frac{2,25 \times 100}{3,10} = 72,58;$$

$$\frac{87,23 \times 24,8}{100} = 21,63304 \ldots ; \quad \frac{72,58 \times 15}{100} = 10,8870.$$

Hiernach würde sich der Nutzeffect des *A* Garancins auf 21,633... derjenige des *B* Garancins auf 10,887... bei Anwendung gleicher Gewichte stellen, der Preis beider daher nach ihrem Werthe sich leicht ermitteln lassen.

Diese Art der Werthbestimmung dürfte wegen der Wägungen und des Titrirens Manchem weitläufiger erscheinen, als eine bis jetzt befolgte Methode; der Verf. ist aber überzeugt, dass es nur einer einmaligen Ausführung bedarf, um das Verfahren einfacher zu finden, als es auf den ersten Anblick erscheint. Der Fabrikant oder Kauf-

mann, welcher den Werth einer Garancin- oder Krappsorte oder eines Rückstandes vor deren Verwendung in runder Zahl kennen lernen will, bedarf nur einer einfachen Waage mit Gewichten, ferner einiger Büretten und Pipetten, um die volumetrische Analyse auszuführen, indem die dazu nöthigen Lösungen des reinen kohlensauren Kalis etc. vom erforderlichen spec. Gewicht in jeder Apotheke angefertigt werden können.

Lackfarben.

Nach Habich[1]) lässt sich selbst aus den ordinärsten Krappsorten ein schöner Krapplack erhalten, wenn man die aus Krapp mit Hülfe von Schwefelsäure dargestellte Garancine (Krappkohle) vollständig mit Wasser auswäscht, ehe man sie zur Darstellung von Krapplack verwendet. Die ausgewaschene Garancine wird mit siedender Alaunlösung ausgezogen, filtrirt, das Filtrat wieder zum Sieden erhitzt und mittelst einer siedenden Lösung von kohlensaurem Natron gefällt. Der erhaltene Lack wird nach dem Auswaschen im Schatten getrocknet.

Ueber die Herstellung von rothen Lacken aus Farbhölzern hat Habich[2]) ebenfalls Mittheilungen gemacht. H. geht von der Ansicht aus, dass die rothen Farbstoffe des Fernambukholzes und anderer rothen Farbhölzer beim Auskochen der Hölzer mit Wasser mit Ammoniak verbunden in Lösung träten, wodurch, da auch einige humusähnliche, braune Körper sich lösen, der Farbe aller Glanz genommen würde. Um diese in ammoniakfreiem Wasser nicht löslichen Humussubstanzen abzuscheiden, pflegte man ehedem die Abkochungen längere Zeit stehen zu lassen, wobei durch entstehende Säure das Ammoniak neutralisirt und der braune Farbstoff zugleich gefällt wurde. H. schlägt zur Erreichung dieses Zweckes chemisch reine Salzsäure vor. Die klaren Farbenbrühen dienen bekanntlich zur Darstellung der Thonerde und Zinnoxydlacke. Letztere führen die Namen *Florentinerlack*, *brillantes Carminroth*. Das zur Fabrikation derselben angewendete Zinnchlorid darf durchaus kein Oxydul oder das demselben entsprechende Chlorür enthalten.

Gatty[3]) empfiehlt Lackfarben mittelst Chlorantimon darzustellen, ein Vorschlag, der schon vor 28 Jahren von Lampadius[4]) gemacht worden ist.

---

1) Habich, Dingl. Journ. CXXXIX. p. 36; Polyt. Centralbl. 1856. p. 423.
2) Habich, Dingl. Journ. CXL. p. 119.
3) Gatty, Polyt. Centralbl. 1857. p. 79.
4) Lampadius, Journ. f. ökon. Chem. IV. p. 445.

β. *Färberei.*

Türkischrothfärberei. Durch das Auspressen der fleischigen Hülle der Oliven wird bekanntlich das Olivenöl gewonnen. Ein geringeres Oel wird durch Anrühren des Pressrückstandes mit siedendem Wasser und nochmaliges Auspressen dargestellt; letzteres ist schwer vollkommen zu klären und wird leicht ranzig; es dient in der Türkischrothfärberei zum Einfetten der Wolle behufs des Verspinnens etc. Dasjenige Oel, das zu ersterer Anwendung fähig ist, heisst Tournantöl *(huile tournante)*, das zum Einfetten der Wolle dienende Lampantöl *(huile lampante)*. Das Tournantöl reagirt sauer, enthält also freie fette Säuren, ist dick und trübe und besitzt die Eigenschaft, mit Soda- oder Potaschenlösung eine Emulsion zu bilden, welche in der Türkischrothfärberei den Namen Weissbad führt. Je vollständiger diese Emulsionbildung stattfindet und je langsamer das Oel sich wieder von der wässerigen Flüssigkeit scheidet, desto geeigneter ist es für den vorliegenden Zweck. Da das Tournantöl ein sehr gesuchter und darum theurer Artikel ist, so hat man es durch wohlfeilere Oele zu ersetzen gesucht, indem man dieselben mit Eigelb vermischte, sie mit Salpetersäure behandelte u. s. w.; man hat ferner das Tournantöl durch Oelsäure [1]) zu ersetzen vorgeschlagen, aber wie es scheint, ohne Erfolg, denn trotz der manchfachsten Vorschläge [2]) consumirt die Türkischrothfärberei noch enorme Mengen von Tournantöl. Pelouze [3]) hat sich nun mit einer Untersuchung des Tournantöles beschäftigt. Derselbe hat schon in einer früheren Abhandlung [4]) nachgewiesen, dass die fetten Oele durch den Einfluss gewisser in den Samen sie begleitenden Stoffe in fette Säuren und in Glycerin zersetzt werden, wenn man die gemahlenen Säuren einige Zeit aufbewahrt, und dass diese Spaltung der Oele auch bei dem Tournantöl in Betracht komme. Er hat seitdem bezüglich der Frage, welche Beschaffenheit das zur Türkischrothfärberei anwendbare Oel haben muss, Versuche angestellt, deren Resultate in der Kürze im Folgenden mitgetheilt sind. Der Verf. fand zunächst in allen Tournantölen aus verschiedenen Ländern 5—15 Proc. freie fette Säuren (Oelsäure und Palmitinsäure), eben so enthielten die im Handel vorkommenden künstlichen Tournantöle, deren Darstellung geheim gehalten wird (so z. B. die von Boniface in Rouen), erhebliche Mengen der

1) Dies. Jahresbericht für 1855. p. 339.

2) Dingl. Journ. (1847) CIV. p. 64.

3) Pelouze, Compt. rend. XLII. p. 1196; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1134.

4) Pelouze, Compt. rend. XL. p. 605; Journ. für prakt. Chem. LXVI. p. 307.

genannten fetten Säuren; der Verf. glaubt, dass der Unterschied zwischen Tournantöl und gewöhnlichem Olivenöl lediglich darin bestehe, dass ersteres freie Säure enthalte und letzteres nicht. Die in den Oliven enthaltenen Stoffe scheinen die Spaltung des Oeles in Glycerin und fette Säuren leichter veranlassen zu können, als die in den Oelsamen enthaltenen Stoffe; daraus möchte es zu erklären sein, warum man bisher hauptsächlich das Olivenöl in der Türkischrothfärberei anwendbar gefunden hat. Nachdem man aber weiss, worauf es bei dieser Anwendung ankommt, kann man es offenbar durch wohlfeilere Oele, wie Rapsöl und Mohnöl, ersetzen; es genügt zu diesem Zwecke, die Oelsamen vor dem Auspressen einige Zeit im gemahlenen Zustande liegen zu lassen. Noch einfacher wird sich das Tournantöl durch Mischen von gewöhnlichem Oel mit dem in den Stearinkerzenfabriken abfallenden Gemenge von Oelsäure mit Palmitinsäure darstellen lassen. Die Menge der rohen Oelsäure, die dem Oel zugesetzt werden muss, beträgt im Allgemeinen 5 Proc. vom Gewicht des Oeles, in einzelnen Fällen muss man aber 10—15 Proc. anwenden und zuweilen reicht ein Zusatz von 2 Proc. hin. Endlich wird man Tournantöl (ein Gemenge von unzersetztem Oel mit fetten Säuren) durch Behandeln von Rapsöl mit einigen Procenten Schwefelsäure und Auswaschen des Gemisches mit Wasser erhalten können.

Verhalten der Schiessbaumwolle zu Farbstoffen und Beizen. Bekanntlich lassen sich die thierischen Faserstoffe leichter färben, als die vegetabilischen, und man hat dies öfters dem Stickstoffgehalte derselben zugeschrieben. Kuhlmann[1]) liess, um zu sehen, wie Cellulose, welche durch Behandlung mit Salpetersäure in Schiessbaumwolle (Pyroxylin) übergeführt worden ist, also viel Stickstoff, allerdings in anderer Verbindungsweise wie in den thierischen Faserstoffen, enthält, sich in Bezug auf die Annahme von Farbstoffen und Beizen verhält, Versuche darüber ausführen. Zu diesem Behufe wurde Baumwolle und Leingewebe, so wie auch rohe Baumwolle durch das bekannte Gemisch von Salpetersäure und Schwefelsäure in Pyroxylin übergeführt. Vergleichungsweise wurden alle Färbe- und Druckversuche mit den so in Pyroxylin verwandelten Geweben und mit den gleichen Geweben im gewöhnlichen Zustande ausgeführt. Nach der gehörigen Vorbereitung durch Waschen, Calandriren etc. wurden beide Gewebe mit denselben verdickten Mordants, namentlich aus essigsaurer Thonerde und essigsaurem Eisenoxyd bestehend, bedruckt, mehrere Tage lang, zuletzt in der Wärme aufge-

1) Fr. Kuhlmann, Compt. rend. XLII. p. 673; Journ. für prakt. Chem. LXIX. p. 288; Dingl. Journ. CXLII. p. 221; Polyt. Centralblatt 1856. p. 868.

hängt, im Kuhkothbade behandelt, gewaschen, im Garancinbade ausgefärbt und gereinigt. Von den ausgefärbten Proben wurden Stücke abgeschnitten und diese der Buntbleiche mittelst Chlorkalk unterworfen. Die Versuche ergaben Folgendes: Alle nitrificirten Gewebe blieben, im Vergleich mit den nicht nitrificirten, ausnehmend blass, trotzdem dass die Färbesubstanz im Ueberschuss vorhanden war. Das nitrificirte Gewebe scheint aber, obgleich es die Mordants nicht gut annimmt, die Eigenschaft zu besitzen, sich ohne Mitwirkung derselben mit einem Theile des Krappfarbstoffs zu verbinden, nach der gelblichen Farbe zu urtheilen, die es selbst nach der Passage durch Chlorkalk behält.

Andere Proben der Gewebe wurden durch ein warmes Bad von holzsaurem Eisen genommen und dann im Galläpfelbade ausgefärbt. Die nitrificirten Gewebe nahmen auch hierbei nur wenig Mordant auf und waren, im Vergleich mit den gewöhnlichen, nach dem Ausfärben sehr blass. Bei ferneren Versuchen wurde nitrificirte und gewöhnliche Baumwolle durch Berlinerblau blau und mittelst Rothholz roth gefärbt; die nitrificirte Baumwolle blieb auch hierbei, im Vergleich mit der gewöhnlichen, ausnehmend blass. Die Ergebnisse aller Versuche stimmen also darin überein, dass das Pyroxylin, weit entfernt, die Farben leichter anzunehmen, als die gewöhnliche Pflanzenfaser, wie man wegen seines Stickstoffgehaltes vermuthen könnte, sich im Gegentheil gar nicht ordentlich färben lässt.

Nach Bechamp kann man das Pyroxylin oder die Schiessbaumwolle wieder in gewöhnliche Baumwolle verwandeln, indem man sie ziemlich lange mit einer Lösung von Eisenchlorür kochen lässt und sie dann mit Salzsäure behandelt, um das auf der Faser abgesetzte Eisenoxyd zu entfernen. Kuhlmann fand, dass die Baumwolle, indem sie nach diesem Verfahren denitrificirt wird, das Vermögen, die Farben anzunehmen, welches der gewöhnlichen Baumwolle zukommt, wenigstens grossentheils wieder erhält.

Von den oben erwähnten Versuchen hatte Kuhlmann einen Theil des nitrificirten Baumwollgewebes übrig behalten und dasselbe dicht zusammengerollt in einem weitmündigen, mit einem Kork verschlossenen Glase aufbewahrt. Vor etwa zwei Monaten fand er, dass das Glas mit salpetrigen Dämpfen gefüllt und der Kork corrodirt und gehoben war. (Eine ähnliche freiwillige Zersetzung der Schiessbaumwolle haben auch Andere schon beobachtet.) Er liess das zersetzte Gewebe herausnehmen und waschen; es war sehr angegriffen und leicht zerreissbar, auch viel weniger entzündlich, als unzersetztes Pyroxylin. Wurtz analysirte es und fand darin 31,25 Proc. Kohlenstoff, 4,08 Wasserstoff und 7,88 Stickstoff, während die unveränderte Schiessbaumwolle 27,9—28,5 Proc. Kohlenstoff, 3,5 Wasserstoff und

10,5—11,6 Stickstoff enthält. Kuhlmann stellte mit dem zersetzten und dabei theilweise denitrificirten Gewebe Färbeversuche an, wobei dasselbe mit essigsaurer Thonerde gebeizt und dann theils mit Garançin, theils mit Brasilienholz ausgefärbt wurde. Merkwürdigerweise ergab sich dabei, dass das zersetzte Gewebe nicht nur sich färben liess, sondern sogar weit gesättigtere und lebhaftere Farben annahm, wie gewöhnliche Baumwolle mittelst derselben Beize und Färbebäder. Als das zersetzte Gewebe und andererseits unverändertes Pyroxylin mit einer Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul erwärmt wurde, färbte ersteres sich sehr bald gelbbraun, während das Pyroxylin viel weniger Eisenoxyd aufnahm, als gewöhnliche Baumwolle unter denselben Umständen. Als man durch angesäuerte Blutlaugensalzlösung das Eisenoxyd auf der Faser in Berlinerblau verwandelte, zeigten sich entsprechende Differenzen in der Farbe. Indem also das Pyroxylin einen Theil der salpetrigen Elemente verliert, verliert es nicht nur den Widerstand gegen die Aufnahme von Beizen und Farbstoffen, sondern wird sogar weit geeigneter, diese Stoffe aufzunehmen, als gewöhnliche Baumwolle. Das Verhalten zu Eisenvitriollösung scheint anzudeuten, dass das zersetzte Pyroxylin die salpetrigen Elemente minder fest gebunden enthält, als das unzersetzte.

Kuhlmann[1]) theilt weitere Färbeversuche mit, bei denen statt der freiwillig zersetzten Schiessbaumwolle Baumwollgewebe angewendet wurden, die vor der Behandlung mit der Beize kürzere oder längere Zeit mit Salpetersäure verschiedener Concentration oder mit Mischungen von Salpetersäure und Schwefelsäure in verschiedenen Mengenverhältnissen in Berührung gebracht waren. Dieselben ergaben merkwürdige Resultate. Brasilienholz mit essigsaurer Thonerde gab auf gewöhnlicher Baumwolle violettrothe Töne; wurde die Baumwolle aber 20 Minuten lang in Salpetersäure von 34° getaucht, durch Waschen mit Wasser und Sodalösung von aller Säure befreit und sodann mit essigsaurer Thonerde gebeizt und in Brasilienholz-Auszug ausgefärbt, so nahm sie eine viel sattere und weniger ins Violette ziehende rothe Farbe an. Selbst ein halbstündiges Einlegen der Baumwolle in ein Gemisch von 1 Vol. Salpetersäure von 34° und 2 Vol. Wasser brachte einen merklichen Erfolg hervor, und in diesem Falle war die Festigkeit der Baumwolle nicht merklich verringert.

Der Verf. theilt speciell vergleichende Versuche mit, bei denen angewendet wurde:

Nr. 1. Gewöhnliche, nicht mit Salpetersäure behandelte Baumwolle.

---

1) F. Kuhlmann, Compt. rend. XLII. p. 711; Journ. f. pr. Chem. LXIX. p. 293; Dingl. Journ. CXL. p. 223; Polyt. Centralbl. 1856. p. 870.

Nr. 2. Baumwolle, die 5 Minuten lang in einer Mischung von 2 Vol. Salpetersäure von 34° und 1 Vol. Schwefelsäure von 66° gelegen hatte.

Nr. 3. Baumwolle, 2 Minuten lang in eine Mischung von 1 Vol. Schwefelsäure von 34° und 1 Vol. Schwefelsäure von 66° getaucht.

Nr. 4. Baumwolle, auf welche 20 Minuten lang eine Mischung von 1 Vol. Salpetersäure von 34° und 2 Vol. Schwefelsäure von 66° gewirkt hatte.

Nr. 5. Baumwolle, die 20 Minuten lang in eine Mischung von 1 Vol. Salpetersäure von 34°, 2 Vol. Schwefelsäure von 66° und 1/2 Vol. Wasser getaucht war.

Die Baumwolle wurde bei allen diesen Proben als Gewebe angewendet. Nach dem Herausnehmen aus der Säuremischung wurde dasselbe mit vielem Wasser gewaschen, durch Sodalösung genommen, wieder gewaschen, sodann, ebenso wie das Gewebe Nr. 1, mit essigsaurer Thonerde gebeizt und endlich in einer Abkochung von Brasilienholz ausgefärbt. Die Ergebnisse waren folgende:

Nr. 1 nahm eine blassviolettrothe Farbe an.

Nr. 2 erhielt eine weniger ins Violette ziehende, aber noch ziemlich blasse rothe Farbe.

Bei Nr. 3 war die Farbe gesättigter und lebhafter.

Nr. 4 nahm eine viel dunklere ponceau-rothe Farbe an, ziemlich ähnlich derjenigen, welche bei den früheren Versuchen auf der zersetzten Schiessbaumwolle erhalten war.

Nr. 5 nahm eine dunkelrothe, ausserordentlich reiche Farbe an, die schönste Nüance, welche der Verf. bei allen seinen Versuchen erhielt. Mit einem concentrirteren Färbebade erhielt man auf der Probe Nr. 5 ein glänzendes und so dunkles Roth, dass es braun erschien.

Der Verf. machte ferner einige Versuche mit Cochenille und Orseille, wobei ebenfalls essigsaure Thonerde als Beize angewendet wurde. Baumwolle, die 20 Minuten lang in reiner Salpetersäure oder in einer Mischung von 2 Vol. Salpetersäure und 1 Vol. Schwefelsäure eingetaucht war, nahm beim Färben mit Cochenille eine blasse Lillafarbe an, wenig verschieden von der auf gewöhnlicher Baumwolle entstehenden. Nach 20 Minuten langem Eintauchen in eine Mischung von 1 Vol. Salpetersäure und 1 Vol. Schwefelsäure färbte die Baumwolle sich im Cochenillebade viel dunkler. Nach Behandlung mit einem Gemisch von 1 Vol. Salpetersäure und 2 Vol. Schwefelsäure nahm aber die Baumwolle eine Lillafarbe (*couleur giroflée*) an, deren Intensität wenigstens doppelt so gross war, wie beim vorhergehenden Versuch. Diese Ergebnisse stimmen mit den beim Färben mit Brasilienholz erhaltenen so ziemlich überein. Nach der Behandlung mit

dem zuletzt erwähnten Säuregemisch nimmt die Baumwolle auch mit Orseille eine ziemlich gesättigte Farbe an.

Es wurde ferner auch das Garancin als Färbesubstanz probirt. Nach Behandlung mit blosser Salpetersäure nimmt die Baumwolle im Garancinbade eine etwas mehr gelbe, aber nicht dunklere Farbe an, als Baumwolle, die nicht mit Salpetersäure behandelt wurde. Die Mischung von 2 Vol. Salpetersäure und 1 Vol. Schwefelsäure veranlasste eine ähnliche, aber dunklere Farbe. Nach Behandeln mit einem Gemisch von 1 Vol. Salpetersäure von 34^0 und 1 Vol. Schwefelsäure erhielt die Baumwolle im Garancinbade eine sehr schöne braunrothe Farbe, ähnlich dem Türkischroth vor dem Aviviren. Durch Behandeln mit einem Gemisch von 1 Vol. Salpetersäure und 2 Vol. Schwefelsäure und Ausfärben in Garancin erhielt man dieselbe Farbenintensität, aber die Farbe mehr ins Orange ziehend. Nach 20 Minuten langem Eintauchen in ein Gemisch von 1 Vol. Salpetersäure, 2 Vol. Schwefelsäure und $^1/_2$ Vol. Wasser nahm die Baumwolle mit Garancin eine sehr lebhafte rothe Farbe an, die weit dunkler war, als im vorhergehenden Falle.

Alle mit nitrificirter Baumwolle angestellten Versuche des Verf. wurden mit Schafwolle, Seide, Federn, Haaren wiederholt, indem man diese Stoffe vor dem Beizen und Färben ebenfalls mit dem betreffenden Säurebade behandelte. Hierbei wurden bezüglich der Vermehrung der Farbenintensität und des Farbenreichthums durch diese Behandlung eben so merkwürdige Resultate erhalten. Bei Anwendung von mit dem 5fachen Volum Wasser vermischter Salpetersäure ist die Wirkung schon sehr deutlich.

Da die Fasern und Gewebe, namentlich die von Baumwolle und Flachs, durch Behandeln mit concentrirten Säuren merklich verändert werden und deshalb die Ergebnisse der beschriebenen Versuche in der praktischen Färberei nicht allgemein angewendet werden können, so suchte der Verf. auf den genannten Faserstoffen Körper zu fixiren, die durch Einwirkung von Salpetersäure auf gewisse organische Stoffe entstehen, um dadurch ihre Anziehung zu den Farbstoffen zu vergrössern. Pikrinsäure, die auf gewöhnlicher Baumwolle mit Thonerdebeize sich nicht fixirt, giebt auf nitrificirter Baumwolle sehr gesättigte Töne. In diesem Falle wirkt die Pikrinsäure als Farbstoff, aber sie wirkt auch als Beize, namentlich um zusammengesetzte Farben hervorzubringen, indem man entweder nach Application der gewöhnlichen Beizen auf den Zeugen Pikrinsäurebäder giebt oder zu dem Färbebade Pikrinsäure setzt. Die so zusammengesetzten Farben sind sehr lebhaft und glänzend, sind aber mehr für Wolle und Seide geeignet, denn die auf Wolle fixirte Pikrinsäure wirkt mit der Zeit auf den Farbstoff und zersetzt ihn mehr oder weniger, so dass die Farbe in Gelb übergeht.

Zuletzt zieht Kuhlmann aus seinen Versuchen den Schluss, dass die chemische Zusammensetzung des Faserstoffes auf die Fixirung der Farbstoffe von dem grössten Einflusse ist, dass beim Färben wahre chemische Verbindungen mit dem Faserstoff entstehen und dass die von der Capillarität und der eigenthümlichen Structur der Fasersubstanz herrührenden Wirkungen nur secundär seien.

Fr. Kuhlmann[1]) hat seine Versuche fortgesetzt.

Die stickstoffhaltigen thierischen Faserstoffe besitzen nicht für alle Farbstoffe eine grössere Anziehungskraft als die Pflanzenfaser. Wolle nimmt bekanntlich den Farbstoff des Saflors nicht so leicht an als Baumwolle. Mit nitrificirter Wolle verhält es sich eben so; während Seide nach Behandlung mit Salpetersäure (aber von freier Salpetersäure gänzlich wieder befreit) den Saflorfarbstoff besser annimmt als Seide im natürlichen Zustande, und dadurch eine Scharlachfarbe erhält, wie nitrificirte Baumwolle, erstreckt sich diese Eigenschaft nicht im gleichen Grade auf Wolle. Die Wolle ist überhaupt unter den verschiedenen Faserstoffen am wenigsten geneigt, in Folge der Behandlung mit Salpetersäure ihre Anziehung zu Farbstoffen zu vergrössern. Man darf keineswegs glauben, dass alle stickstoffhaltigen organischen Stoffe, indem man die Pflanzenfaser mit denselben imprägnirt, ihr ein grösseres Anziehungsvermögen für Farbstoffe geben. Versuche, die der Verf. in dieser Beziehung mit Harnsäure, harnsaurem Kali und salpetersaurem Harnstoff anstellte, gaben durchaus negative Resultate.

Mercer[2]) hat bekanntlich gefunden, dass Gewebe aus Baumwolle beim Färben eine sattere Farbe annehmen, wenn man sie vor dem Beizen in concentrirte Natronlauge taucht. Dies ist allerdings der Fall, aber die so erlangten Farben sind doch bei weitem nicht so intensiv als diejenigen, welche man auf mit Salpetersäure und Schwefelsäure behandelter Baumwolle erhalten kann. Die lebhaftere Färbung des mit Natronlauge behandelten Baumwollgewebes hat man der Zusammenziehung und Verdichtung zugeschrieben, welche dasselbe bei der Behandlung mit der Lauge erleidet. Der Verf. hält diese Erklärung, welche in anderen Fällen, wo das Vermögen, sich färben zu

---

1) Fr. Kuhlmann, Compt. rend. XLIII. p. 900 u. 950; Polyt. Centralbl. 1857. p. 135.

2) Mercer, Rep. of Patent-Invent. 1851. p. 358; Journ. für prakt. Chem. LV. p. 40; Dingl. Journ. CXXI. p. 438. Leuchs u. Co. in Nürnberg reclamirten die Priorität der Entdeckung, dass Gespinnste und Gewebe beim Behandeln mit Aetzlauge an absoluter Festigkeit gewinnen und die Farben bei weitem besser annehmen, für Thomas Leykauf in Nürnberg, behauptend, sie schon 1845 von diesem erhalten und in Leuchs polytechn. Zeit. 1847. No. 4 als Geheimmittel zum Verkauf ausgeboten zu haben. Vgl. Dingl. Journ. CXXII. p. 318.

lassen, viel mehr erhöbt wird, wie namentlich bei der freiwillig zersetzten Schiessbaumwolle, gar nicht anwendbar ist, auch bei der mit Alkali behandelten Baumwolle für gewagt, und meint, dass die verschiedene Anziehung der Faserstoffe zu Farbstoffen lediglich durch Verschiedenheit in der molecularen Anordnung ihrer Theile, durch welche auch Verschiedenheiten in dem chemischen Verhalten bedingt werden (der Verf. ist der Ansicht, dass die Faserstoffe mit den Farbstoffen wahre chemische Verbindungen bilden), zu erklären sei. Um bezüglich der Theorie des Färbeprocesses noch weitere Thatsachen zu sammeln, unterwarf er Baumwolle noch andern verändernden Einflüssen. Baumwollene Gewebe wurden mit Chlor, mit Salzsäure, mit Fluorwasserstoffsäure behandelt, zeigten aber nachher kein grösseres Vermögen, Farben anzunehmen. Einen bedeutenden Einfluss hatte dagegen die Behandlung der Baumwolle mit concentrirter Schwefelsäure und Phosphorsäure. Unter der Einwirkung dieser Säuren erleiden die Gewebe eine Zusammenziehung wie durch Alkalien, und erlangen eine gewisse durchscheinende Beschaffenheit; sie lassen sich nun lebhafter färben, wie die Baumwolle im natürlichen Zustande.

Bekanntlich färbt man Ostereier durch Kochen in Rothholz- oder Blauholzbrühe, Zwiebelschalenabsud, Tournesol, Orseille etc. Die Pigmente aus allen diesen Stoffen befestigen sich vollkommen auf den Eiern, ohne dass eine Beize angewendet wird, nur dass die einzelnen Eier mit verschiedener Leichtigkeit die Farben annehmen. Der Verf. tauchte Eier einige Augenblicke lang zur Hälfte in verdünnte Salzsäure. Der eingetaucht gewesene Theil jedes Eies war nachher mit einer weissen emulsiven Substanz überzogen, welche durch Waschen mit Wasser abgelöst und beseitigt wurde. Als man die so behandelten Eier nun zu färben versuchte, nahmen nur die mit der Säure nicht in Berührung gewesenen Hälften derselben die Farben an, die anderen Hälften blieben vollkommen weiss. Der Verf. nimmt hiernach an, dass die Färbung der Eier durch eine stickstoffhaltige, dem coagulirten Eiweiss ähnliche Substanz, mit welcher die Schale der Eier überzogen sei, bedingt werde. Das Eiweiss nimmt auch die Farben leicht an, wenn man es im coagulirten Zustande mit Auszug von Rothholz, Orseille etc. behandelt. Der Verf. wurde durch diese Ergebnisse veranlasst, Faserstoffe mit verschiedenen thierischen Stoffen zu imprägniren, um ihre Anziehung zu Farbstoffen dadurch zu vergrössern, was übrigens bekanntlich keine neue Idee ist, sondern namentlich von Broquette bereits ausgeführt wurde [1]). Er präparirte Gewebe aus Baumwolle, Wolle und Seide durch Eintauchen in Eiweisslösung und

1) Broquette, Journ. de pharm. (3) XVII. p. 271; Journ. f. prakt. Chemie L. p. 314; Dingl. Journ. CXV. p. 66; CXVI. p. 227.

Coaguliren des Eiweisses auf dem Gewebe durch Wärme oder durch eine Säure, worauf die Gewebe gefärbt wurden. Bezüglich der Färbung der Baumwolle gelangte er hierbei zu sehr günstigen Resultaten; bei der Seide war der Erfolg etwas weniger hervortretend und bei der Wolle war er kaum merklich. Die Färbeversuche wurden mit Rothholz, Blauholz und Krapp angestellt. Der Verf. benutzte ferner mit demselben Erfolge Milch und Casein zum Präpariren der Zeuge, indem das Casein durch eine Säure auf dieselben niedergeschlagen wurde; namentlich die Behandlung mit Milch, diese allein oder zugleich mit Mordants angewendet, lieferte sehr gesättigte Farben. Auch Leim wurde probirt, indem man denselben mittelst Gerbsäure unlöslich machte und in den Zeugen fixirte. Auch hier wurde ein gewisser Erfolg erzielt, jedoch ein wenig hervortretender, wenn nicht zugleich Beizen angewendet wurden. Der Leim kann, indem er das Mittel darbietet, eine reichliche Menge Gerbsäure auf den Faserstoffen zu fixiren, als sehr wirksames Hülfsmittel beim Grau- und Schwarzfärben durch Eisensalze benutzt werden; der Verf. erhielt auf diese Weise sehr dauerhafte Farben. Gerbsäure allein kann auch sehr gut benutzt werden (was beim Behandeln mit Sumach etc. bereits geschieht), um Thonerde aus essigsaurer Thonerde in grösserer Menge auf Baumwolle zu fixiren und so sehr gesättigte Farben zu erhalten.

Der Verf. stellte ferner Versuche darüber an, inwieweit die coagulirbaren stickstoffhaltigen Stoffe dazu dienen können, Metalloxyde unlöslich auf den Faserstoffen zu befestigen. Die hierbei angewendeten Salze waren essigsaure Thonerde, Manganchlorür, schwefelsaures Zinkoxyd, schwefelsaures Kupferoxyd, schwefelsaures Eisenoxydul, Quecksilberchlorid und Platinchlorid; absichtlich wurden auch solche Salze gewählt, die durch Einwirkung der Faserstoffe allein sich nur schwer zersetzen. Bei Anwendung von Brasilienholz als Färbesubstanz erhielt man folgende Resultate: Die Baumwolle im natürlichen Zustande, nicht gebeizt, nahm eine blass violettrothe, die albuminirte, d. h. mit Eiweiss imprägnirte Baumwolle eine dunkel violettrothe Farbe an. Bei Anwendung der Metallsalze wurden folgende Ergebnisse erlangt:

Angewendete Salze.	*Baumwolle im natürlichen Zustande nach dem Eintauchen in eine Lösung des Salzes, Spülen in Wasser und Färben.*	*Animalisirte Baumwolle, eben so behandelt.*
Essigsaure Thonerde	Rothbraun	Dunkleres Violettroth.
Manganchlorür	Lilla	Lilla, fast schwarz.
Schwefelsaures Zinkoxyd	Hell violettroth	Dunkelviolett.
Schwefelsaur. Kupferoxyd	So ziemlich dieselben Farben, wie beim schwefelsauren Zinnoxyd.	
Schwefels. Eisenoxydul	Rothviolett	Violettschwarz.
Quecksilberchlorid	Lilla	Schwarz m. rothem Schein.
Platinchlorid	Schmutzig rothbraun	Dieselbe Farbe, aber viel dunkler.

Dieselben Versuche wurden mit Anwendung von Krapp als Färbesubstanz wiederholt, wobei folgende Resultate erhalten wurden, die den vorstehenden analog sind, aber weniger hervortretende Verschiedenheiten zeigen:

Essigsaure Thonerde	Rothbraun	Dieselbe Farbe etwas gesättigter.
Manganchlorür	Schmutzig violett	Dieselbe Farbe dunkler.
Schwefelsaures Zinkoxyd	Matt violett	,, ,, ,,
Schwefelsaur. Kupferoxyd	Violettbraun	,, ,, mit wenig merklicher Abweichung.
Schwefelsaures Eisenoxydul	Dunkel violett	Dieselbe Farbe, aber noch dunkler.
Quecksilberchlorid	Lillabraun	Dieselbe Farbe viel dunkler.
Platinchlorid	Hellbraun	Rötheres und etwas dunkleres Braun.

Um gefärbten Garnen oder Geweben metallartigen Glanz zu ertheilen, verfährt man nach Tolson und Irving[1]) auf folgende Weise[2]): Vorausgesetzt, dass der Faserstoff etwa 4 Pfd. wiegt, kocht man denselben $^1/_2$ Stunde lang mit einem Bade von $^1/_2$ Pfd. Kupfervitriol, 4 Unzen Weinstein und 200 Litern Wasser, wäscht ihn dann mit kaltem Wasser und färbt ihn in gewöhnlicher Weise, indem man für Schwarz vorzugsweise ein Bad aus 3 Pfd. Blauholz und 1 Pfd. Ebenholz anwendet. Nachdem der Faserstoff gefärbt, gewaschen und getrocknet ist, taucht man ihn 10—15 Minuten lang in ein bis auf 60—80° C. erwärmtes Bad, aus 4 Unzen Kupfervitriol, $^1/_8$ Liter Ammoniak und 200 Litern Wasser bestehend. Man wäscht

1) Tolson und Irving, Rep. of Pat.-Invent. Aug. 1856. p. 126; Dingl. Journ. CXLII. p. 226; Polyt. Notizbl. 1856. p. 333; Polyt. Centralblatt 1856. p. 1213.

2) Jahresbericht 1855. p. 338.

ihn dann und taucht ihn darauf 10—15 Minuten lang in ein Bad, welches etwa $^5/_8$ Liter einer Lösung von unterschwefligsaurem Natron von 40° Tw. enthält. Zuletzt wird er wieder gewaschen und in gewöhnlicher Weise weiter behandelt. Zur Erzielung von Grau, Lavendelblau und ähnlichen Farben wendet man anstatt des Kupfersalzes ein Blei-, Zink-, oder Silbersalz an, indem man gleichfalls eine Lösung von unterschwefligsaurem Natron auf den Faserstoff einwirken lässt.

Um Knochen, Elfenbein u. dergl. hochroth zu färben, verfährt man nach R. Böttger[1]) auf folgende Weise: Man reibt in einem Porzellanmörser 30 Gran ächten Carmin mit 3 Drachmen krystallisirtem kohlensaurem Natron innig zusammen, bringt das Gemisch in eine Porzellanschale, fügt 6 Unzen Wasser und, sobald die Auflösung des kohlensauren Natrons in der Siedehitze erfolgt ist, nach und nach so viel Essigsäure hinzu, bis die Essigsäure ein wenig vorherrscht. Die zu färbenden Knochen werden hierauf 20 Minuten lang in verdünnte kalte Salpetersäure gelegt, sodann mit Wasser abgespült und endlich noch 15 Minuten lang in einer sehr verdünnten, möglichst säurefreien kalten Zinnchlorürlösung eingeweicht. Die so vorgerichteten Knochen trägt man nun in die Farbeflotte ein und behandelt sie hier in der Siedehitze so lange, bis der gewünschte Farbenton erreicht ist. Will man die Nüance etwas modificiren, so braucht man die gefärbten Gegenstände nur noch einige Minuten lang in eine kalte, sehr verdünnte Lösung von Weinsäure zu legen. Ein etwas abgeändertes Verfahren ist von Kellermann[2]) in Lichtenhof bei Nürnberg beschrieben worden, wobei er sich auf eine frühere Abhandlung von ihm über Beinfärberei[3]) bezieht.

Tinte.

Unter dem Namen Alizarintinte ist in dem verwichenen Jahre eine schwarzgrüne Tinte erschienen, die, obgleich von unangenehmer Farbe und hohem Preise, sich auffallend schnell in Deutschland, indessen wahrscheinlich nur vorübergehend, Eingang zu verschaffen gewusst hat. Eine gründliche Untersuchung von Winternitz[4])

---

1) R. Böttger, Polyt. Notizbl. 1856. p. 128; Journ. f. prakt. Chem. LXVIII. p. 367; Kunst- u. Gewerbebl. 1856. p. 629; Dingl. Journ. CXL. p. 158; Polyt. Centralblatt 1856. p. 768; Hess. Gewerbebl. 1856. p. 191.

2) Kellermann, Dingl. Journ. CXLI. p. 67; Polyt. Centralblatt 1856. p. 1471.

3) Kellermann, Dingl. Journ. CXX. p. 438.

4) Winternitz u. A., Wittstein's Vierteljahrsschrift f. prakt. Pharm. 1856. Bd. V. p. 225; Dingl. Journ. CXXXIX. p. 447; Hess. Gewerbebl. 1856. p. 119; Polyt. Centralbl. p. 637 u. 768; Bayer. Kunst- u. Gewerbebl.

hat gezeigt, dass dieselbe keineswegs, wie der Name der Tinte andeutet, Krappfarbstoffe (Alizarin) enthält, sondern ein Gemenge von gewöhnlicher Galläpfeltinte mit einem Zusatz von etwas Holzessig und Indiglösung ist. W. stellte nach folgender Vorschrift eine Tinte dar, welche sich von der Alizarintinte in nichts unterschied. 100 Th. Galläpfelpulver werden mit so viel rohem Holzessig digerirt, dass nach beendigter Digestion und Filtration die Flüssigkeit 1200 Th. beträgt. In dieser Flüssigkeit löst man 12 Th. Eisenvitriol und 50 Th. arabisches Gummi und fügt zu der Lösung eine genügende Menge einer Auflösung von Indigcarmin (indigschwefelsaures Kali). Der Holzessig wirkt durch eine in ihm vorhandene kleine Menge von Oxyphensäure (von R. Wagner[1]) entdeckt), welches mit Eisensalzen eine grüne Flüssigkeit bildet.

Nach dem für das Königreich Hannover patentirten Verfahren von A. Leonhardi[2]), der Bereitung der Alizarintinte, zieht man

42 Th. Aleppo-Galläpfel,
3 Th. holländ. Krapp

mit so viel warmem Wasser aus, dass die Flüssigkeit

120 Th.

beträgt, und setzt nach dem Filtriren hinzu:

1,2 Th. schwefelsaure Indiglösung,
5,2 „ Eisenvitriol,
2 „ holzessigsaure Eisenlösung.

Nach einer anderen Vorschrift ist die Alizarintinte ein Gemisch eines concentrirten wässerigen Galläpfelauszuges mit Vitriolküpe (Eisenoxydulküpe), welche bekanntlich durch Eisenvitriol reducirten Indig (Indigweiss, $C_{16}H_6NO_2$) enthält. Die Tinte schreibt anfänglich grünlich und wird nach einigen Stunden bläulich schwarz; der Grund dieser Erscheinung liegt darin, dass durch die Einwirkung des Sauerstoffs der Luft schwarzes gerb- und gallussaures Eisenoxydul-Oxyd und aus dem reducirten Indig (Indigweiss) Indigblau ($C_{16}H_5NO_2$) entsteht.

Zur Herstellung einer guten Copirtinte empfiehlt L. Elsner[3]) eine ältere Vorschrift vom Professor C. Kaiser in München[4]).

1856. p. 112 u. 369; Jahrb. f. prakt. Pharm. V. p. 341; Polyt. Notizblatt 1856. p. 767 etc. etc. Siehe auch L. Elsner, chem.-techn. Mittheil. der Jahre 1854—56, Berlin 1857. p. 208—210.

1) Rud. Wagner, Journ. für prakt. Chem. LXV. p. 65.

2) A. Leonhardi, Hannov. Mittheil. 1856. p. 193; Dingl. Journ. CXLII. p. 141; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1472.

3) L. Elsner, Chem.-techn. Mittheil. der Jahre 1854—56, Berlin 1857. p. 210.

4) C. Kayser, Bayer. Kunst- u. Gewerbeblatt 1840. p. 67; Dingl. Journ. LXXVI. p. 157.

Zwei Volumina guter, tief schwarzer, stark mit Gummi versetzter Schreibtinte werden mit einem Volumen kalter Indigküpe vermischt.

Diese kalte Indigküpe kann man für diesen Zweck am einfachsten darstellen, wenn man 1 Gewichtstheil (z. B. 1 Loth) feingeriebenen Indig mit 3 Gewichtstheilen (3 Loth) gebrannten und durch Bespritzen mit Wasser zum Zerfallen gebrachten Kalk, den man überdies recht fein abreibt und mit 150 Gew.-Th. (150 Loth nahe $2^1/_2$ bayer. Mass) Wasser vermischt, in die Wärme stellt und nach 10 bis 12 Stunden noch 2 Gew.-Th. (2 Loth) reinen kupferfreien Eisenvitriol zusetzt. Das Ganze stellt man in wohlbedeckten Gefässen an einen auf 50° erwärmten Ort, bis die Flüssigkeit eine grüne Farbe angenommen hat, und auf der Oberfläche ein schön blauer Schaum sich zeigt. Gut ist es, diese Flüssigkeit in wohlverschlossenen und stets vollgefüllten Gefässen aufzubewahren.

Die mit obigem Gemische aus gewöhnlicher Tinte und kalter Indigküpe geschriebenen Briefe geben eben so schöne und deutliche Abdrücke, als die mit der englischen Tinte geschriebenen. Die Alizarintinte ist demnach, wie es scheint, nichts Anderes als die Kaiser'sche Copirtinte.

Eine zur Versendung sehr geeignete Tinte in Tafelform bereitet man nach A. Leonhardi[1]) (in Hannover patentirt) wie folgt:

Man zieht

42 Th. Aleppo-Galläpfel
3 „ holländ. Krapp

mit der genügenden Menge warmen Wassers aus, filtrirt die Flüssigkeit, löst darin

5,2 Th. Eisenvitriol,

und setzt hinzu 2 Th. holzessigsaure Eisenlösung,

1,2 Th. schwefelsaure Indiglösung.

Das Gemisch wird bei gelinder Wärme zur Trockne gebracht und zu Tafeln (z. B. von 5'' Länge, $3^1/_2$'' Breite und $^3/_8$'' Dicke) geformt. 1 Th. von dieser Tafeltinte giebt in 6 Th. heissen Wassers gelöst, eine vorzügliche Schreib- und Copirtinte, während 1 Th. in 10—15 Th. Wasser gelöst, noch schöne Schreibtinten giebt.

Eine gute schwarze Tinte erhält man nach Reinige[2]), indem man

4 Unzen concentrirte Campecheholzabkochung,

mit 48 Gran Eisenvitriol versetzt, sodann

---

1) A. Leonhardi, Hannov. Mittheil. 1856. p. 249; Polyt. Centralblatt 1857. p. 478.

2) W. Reinige, Archiv d. Pharm. CXXXV. p. 361; Polyt. Centralbl. 1856. p. 702.

8 Scrupel krystallis. kohlensaures Natron, und
1 Drachme Oxalsäure, und nach völligem Absetzen
4—6 Scrupel arabisches Gummi

hinzusetzt.

Eine blaue Tinte zum Zeichnen der Wäsche soll nach Roder [1]) erhalten werden, indem man 5 Th. Molybdänoxyd in Salzsäure löst, und zu der Flüssigkeit eine Auflösung von 6 Th. arabischem Gummi und 2 Th. Lackritzensaft in 240 Th. Wasser setzt. Mit dieser wird auf die Wäsche geschrieben und die Schriftzüge nach dem Eintrocknen mit Zinkchlorürlösung befeuchtet, wodurch sie eine blaue Färbung annehmen. Die trockne Schrift soll fest haften und verdünnten Säuren und Seife widerstehen.

γ. *Druckerei.*

Golddruck. Um seidene und andere Gewebe mit Gold und anderen Metallen zu bedrucken, nimmt R. Ruding [2]) trocknes, durch Fällung der weingeistigen Lösung mit Wasser dargestelltes Schellack, bestäubt damit den Theil des Gewebes, auf welchen die Verzierung angebracht werden soll, legt das Blattgold u. s. w. darüber und drückt nun eine erhitzte Metallform, auf welcher das betreffende Muster erhaben vorhanden ist, darauf. Das Schellack wird dadurch an den Stellen des Musters zum Schmelzen gebracht und auf diese Weise das Anhaften der Metallfolie an diesen Stellen bewirkt. Von den übrigen Stellen wird das Metall und das Harzpulver nachher mittelst einer Bürste entfernt. Statt der Metallfolien kann man auch Metallpulver anwenden.

Nach einer älteren Abhandlung von Spoerlin [3]) versah man vor der ersten französischen Revolution seidene Strümpfe mit Goldverzierungen, indem man die zu verzierenden Stellen mit Goldchloridlösung behandelte und daraus das Gold durch Schwefelwasserstoffgas reducirte; nach Spoerlin's eigenen Erfahrungen stellt man den Golddruck nach einer der folgenden Methoden her:

a) Man druckt das Muster mit einem fetten Grunde (*mordant gras*), aus Bleiseife bestehend, auf, legt die Metallblättchen darauf, drückt sie mit einem Lederkissen und putzt dann das Ueberflüssige hinweg;

b) Man überzieht das Zeug mit Hausenblase, lässt es trocknen;

---

1) Roder, Schweizerische Zeitschr. f. Pharm. 1856. No. 2.; Polyt. Notizbl. 1856. p. 112; Hannov. Mittheil. 1856. p. 248.

2) R. Ruding, Rep. of Patent-Invent. Sept. 1856. p. 225; Polyt. Centralblatt 1856. p. 1341.

3) Spoerlin, Bulletin de la société industr. de Mulhouse, II. p. 1; Journ. f. ökon. Chem. (1829) Bd. IV. p. 437.

legt die Metallblättchen auf und druckt dann mit der trocknen Form, welcher man mit dem Hebel einen starken Schlag giebt;

c) Nach v. Schüle[1]) in Augsburg reibt man ächtes oder unächtes Gold- oder Silberpulver mit Tragantgummi oder Stärkekleister zusammen, druckt das Gemenge auf und glättet das Zeug dann mit einem Polirsteine, um den Metallen ihren Glanz zu geben.

Hierbei ist zu erwähnen, dass das von Spoerlin oben angeführte Verfahren des Golddruckes ursprünglich von Lady Fulhame[2]) herrührt. Eine ähnliche Methode ist auch von Kastner[3]) empfohlen worden. Er schlägt vor, das Zeug mit Goldauflösung zu tränken und noch nass den Dämpfen brennenden Schwefels auszusetzen, das Gold wird dadurch metallisch und erhält seinen Glanz durch gelindes Reiben mit einem glatten Körper.

Nach Leuchs[4]) soll man das Zeug mit einer Lösung von Goldchlorid in Aether befeuchten und es dann dem Sonnenlichte aussetzen.

Auch Haussmann[5]) versuchte Gold und Silber auf Zeuge zu befestigen, indem er Lösungen dieser Metalle anwendete und diese dann durch Zinnchlorür, Eisenvitriol etc. in den metallischen Zustand überzuführen suchte. Er bemerkt dabei: „dass, wenn es möglich wäre, auf nassem Wege Musivgold (SnS_2) mit metallischem Glanze darzustellen, man wahrscheinlich mittelst desselben eine der ächten sehr ähnliche Vergoldung würde erzeugen können."

Emil Kopp[6]) erhielt in England sein Verfahren zur Bereitung verschiedener Mordants, namentlich für den Zeugdruck patentirt. Der Patentträger theilt sein Verfahren in drei Theile *a*, *b* und *c*:

a) betrifft die Bereitung und Anwendung *der unterschwefligsauren Salze* statt der essigsauren als Mordants;

b) bezieht sich auf Ersetzung der essigsauren Mordants durch Mordants, welche *Arseniksäure* und *Phosphorsäure* in Verbindung mit den betreffenden *Basen* enthalten;

c) hat die Bereitung eines *essig-salpetersauren Wismuthoxydes* als Mordant zum Gegenstande.

---

1) v. Schüle, Dingl. neues Journal für die Indiennen- oder Baumwollendruckerei u. Färberei, Bd. I. p. 74.

2) Lady Fulhame, Essay on combustion with a view of a new art of dying and painting, London 1794.

3) Kastner's deutsch. Gewerksfreund IV. p. 372.

4) Leuchs vollständige Farben- u. Färbekunde I. p. 141.

5) Haussmann, Annales de chimie et de physique XV. p. 325.

6) Emil Kopp, Rep. of Patent-Invent. May 1856. p. 406; Dingl. Journ. CXLI. p. 63; Polyt. Centralbl. 1856. p. 809; Pharm. Centralblatt 1856. p. 645.

a) *Unterschwefligsaure Thonerde* kann man durch Vermischen der Lösungen von schwefelsaurer Thonerde oder Alaun und unterschwefligsaurem Kalk darstellen, wobei schwefelsaurer Kalk sich ausscheidet. Kochen der Mischung muss vermieden werden, weil die unterschwefligsaure Thonerde sich dabei unter Entwickelung von schwefliger Säure zersetzt. Man kann die schwefelsaure Thonerde auch durch unterschwefligsaures Natron zersetzen und diese Mischung als Mordant anwenden. Es ist rathsam, nur so viel unterschwefligsauren Kalk oder unterschwefligsaures Natron zu nehmen, dass blos $^2/_3$ oder $^3/_4$ der Thonerde in unterschwefligsaures Salz übergehen, indem die reine unterschwefligsaure Thonerde in manchen Fällen kein gutes Mordant bildet. Ein gutes und wohlfeiles Thonerdemordant bereitet der Patentträger in folgender Weise: Eine heisse Lösung von Alaun oder schwefelsaurer Thonerde wird mit so viel einer klaren alkalischen Lösung von Chlorcalcium (dadurch erhalten, dass in einer Lösung von Chlorcalcium so viel als möglich Kalk aufgelöst wurde) vermischt, dass $^2/_3$ oder $^3/_4$ des Thonerdesalzes zersetzt werden. Nach dem Erkalten trennt man die klare Flüssigkeit von dem schwefelsauren Kalk und verdickt sie in gewöhnlicher Weise. Wenn die Mischung sich bis 32° C. abgekühlt hat, setzt man unterschwefligsaures Natron in solcher Menge hinzu, dass das darin enthaltene Natron die mit der Thonerde verbundenen Säuren nur zu $^2/_3$ oder $^3/_4$ zu sättigen vermag. Die gut umgerührte Mischung wird in gewöhnlicher Weise zum Drucken angewendet. Sie lässt sich in einem bedeckten Gefässe einige Tage lang ohne Verderbniss aufbewahren, wobei sie ein milchiges Ansehen annimmt und etwas nach schwefliger Säure riecht. Der Vortheil der Anwendung dieses Mordant liegt in seiner Wohlfeilheit und in der Schnelligkeit, mit welcher die Thonerde sich daraus auf der Faser fixirt. — Mordant aus unterschwefligsaurem Chromoxyd wird in ganz ähnlicher Weise aus schwefelsaurem Chromoxyd oder Chromalaun bereitet. Es ist viel weniger beständig als unterschwefligsaure Thonerde und muss deshalb bald nach der Bereitung verbraucht, darf auch nicht erwärmt werden. — Eisenoxydsalze werden durch unterschwefligsaure Salze reducirt, es existirt daher blos unterschwefligsaures Eisenoxydul. Vermöge dieser reducirenden Wirkung kann man unterschwefligsaure Salze unter Umständen statt Zinnsalz anwenden, um Eisenoxyd auf der Faser in Oxydul zu verwandeln. Unterschwefligsaures Eisenoxydul macht man durch Zersetzung von Eisenvitriol mit unterschwefligsaurem Kalk oder von Eisenvitriollösung mit unterschwefligsaurem Natron. Dieses Mordant wird auf dieselbe Weise wie essigsaures Eisen angewendet. Benutzt man es zugleich mit dem Thonerdemordant, so muss man berücksichtigen, dass sich dann erst Eisenoxyd bildet und auf der Faser fixirt, wenn die Fixi-

rung der Thonerde beendet ist, also der Stoff lange genug (24—36 St. lang) der Luft ausgesetzt wurde. — Mordant aus unterschwefligsaurem Zinn bereitet man durch Vermischen der kalten, nach Umständen verdickten Lösung von Zinnchlorid oder Zinnchlorür mit so viel unterschwefligsaurem Natron oder Kalk, dass das Zinnsalz dadurch zum dritten Theil oder zur Hälfte zersetzt wird. Das unterschwefligsaure Zinn ist sehr leicht zersetzbar, namentlich in der Wärme, und lässt sich nur kurze Zeit aufbewahren. — Die Fixirung der beschriebenen Mordants auf dem Gewebe erfolgt durch blosses Trocknen, und dasselbe wird nachher wie gewöhnlich im Kuhkothbade u. s. w. behandelt.

b) Bei der Darstellung von *Mordants*, der *Arseniksäure* oder *Phosphorsäure* in Verbindung mit den betreffenden *Basen*, schlägt man die Auflösung eines Salzes von Zink-, Mangan-, Eisenoxydul, Thonerde, Chromoxyd, Kupferoxyd oder Zinnoxyd mit arseniksaurem oder phosphorsaurem Natron nieder, und löst den Niederschlag nach dem Auswaschen entweder in einer Säure (wozu man eine Mischung von 4 Th. Salzsäure und 1 Th. Salpetersäure anwendet) oder in Ammoniak, Kali oder Natron. Auch eine Lösung von chromsaurem Kupferoxyd (durch Fällen eines Kupfersalzes mit alkalisch gemachtem chromsauren Kali dargestellt) in Ammoniak oder für einige Zwecke in Salpetersäure kann als Mordant benutzt werden. Das Verdicken dieser Mordants geschieht, wenn sie ammoniakalisch sind, am besten mit Gummi, wenn sie Kali oder Natron enthalten, mit Dextrin (Leiokom). Die sauren Mordants kann man entweder mit diesen Substanzen oder mit Stärke und Mehl verdicken. Im letzteren Falle kocht man die Stärke oder das Mehl mit Wasser, lässt wieder fast erkalten und mischt dann erst das saure Mordant hinzu, welches nun nicht mehr chemisch auf die Stärke wirkt. Die Fixirung nach dem Drucken wird durch Trocknen und Lüften erreicht. Bei sauren Mordants darf man nicht zu rasch trocknen, um die Festigkeit der Faser nicht zu beeinträchtigen, und nimmt die Waare nach Befinden vor der Behandlung im Kuhkothbade durch ein schwach alkalisches Bad. Die übrigen Arbeiten werden wie gewöhnlich ausgeführt. Die Mordants von Zink, Mangan, Kupfer und Zinn erfordern aber, wenn man mit Garancin ausfärbt, dass das Färbebad nicht über 82° C. erhitzt wird, indem beim Kochen des Bades die Farben verderben. Für namentlich dunkles Purpur oder Lila mit Garancin benutzt man eine saure Lösung von arseniksaurem Eisenoxydul und Eisenoxyd, letzteres etwas im Ueberschuss. Das Mordant aus ammoniakalischem chromsauren Kupferoxyd liefert beim Ausfärben in Garancin eigenthümliche brauncarmoisinrothe Töne und in Sapanholz oder Blauholz schöne Farben von eigenthümlichem metallischen Ansehen.

c) Zur Bereitung von *essig-salpetersaurem Wismuthoxyd* als *Mordant* löst man in heisser Salpetersäure, die mit ihrem halben Gewicht Wasser verdünnt ist, so viel Wismuth, als sich darin aufzulösen vermag. Beim Erkalten setzt die Lösung gelbliche Krystalle ab; diese, in Essigsäure von 8° Tw. aufgelöst, bilden das Mordant. Die Lösung kann ohne Trübung mit Wasser vermischt werden und lässt sich leicht mit Gummi oder Dextrin verdicken. Wenn Verdickung mit Stärke oder Mehl nöthig ist, so wird das Verdickungsmittel zunächst mit blosser Essigsäure, mehr oder weniger mit Wasser verdünnt, zubereitet, worauf man, wenn die Masse fast ganz kalt geworden ist, die Krystalle des Wismuthsalzes zusetzt und das Ganze gut umrührt. Das verdickte Mordant lässt sich lange aufbewahren. Der Druck damit geschieht wie gewöhnlich und die Fixirung erfolgt durch Aushängen an die Luft und Trocknen. Durch Ausfärben in Garancin liefert dieses Wismuthmordant lebhaft carmoisinrothe Töne. Mischt man dieses mit Stärke verdickte Mordant mit einer Lösung von arseniksaurem Eisen in Salpetersäure, verdickt mit Gummi (Gummi ist anzuwenden, um die Fällung von arseniksaurem Wismuthoxyd zu verhindern) in verschiedenen Verhältnissen, und druckt die Mischung auf, so erhält man durch nachheriges Ausfärben in Garancin dunkel- und purpurcarmoisinrothe Töne, die mit einer Mischung von gewöhnlichem Thonerde- und Eisenmordant nicht erzielt werden können.

Sacc[1]) bespricht die Ersatzmittel von Eiweiss zum Fixiren von Farben. Bekanntlich wurden der Reihe nach Leim, Kleber[2]), Caseïn[3]) angewendet. Keine dieser Substanzen entspricht aber vollkommen ihrem Zweck, denn die, welche das Reiben aushalten, können nicht dem Seifenwasser widerstehen und umgekehrt. Der Verf. hat Kleber aus Weizen, Leim, Pektin, trocknende Oele und Kautschuck in gereinigtem Terpentinöl gelöst, geprüft. Mit letzterer Lösung erhält man genügende Resultate, die erzielten Farben sind zart und solid, aber schwer zu verarbeiten und das Gewebe erhält einen hohen Grad von Entzündlichkeit. Eine Lösung von *Caseïn* in *Ammoniak* liefert prächtige Farben, welche wol das heftigste Reiben, nicht aber das Seifenwasser aushalten; kochendes Wasser ist ohne Einfluss auf dieselben. Ein erträgliches Ergebniss in Bezug auf Festigkeit und Nüance der Farbe erhielt der Verf. mit folgender Mischung:

45 Grm. Ultramarin,
50 „ grüne Seife,

---

1) Sacc, Schweizer. polytechn. Zeitschrift 1856. Bd. I. p. 84; Polyt. Centralbl. 1856. p. 960.
2) Martin im Jahresbericht für 1855. p. 346.
3) Grüne und Broquette im Jahresbericht für 1855. p. 346 u. 347.

50 Grm. Tragantgummi im Verhältniss von 75 Grm. im Liter Wasser gelöst und diesem unter starkem Umrühren zugefügt,

112 Grm. Wasser.

Nach dem Drucken wurde mit Dampf befestigt, darauf durch ein siedendes Bad gezogen, welches auf 1 Liter Wasser 12 Grm. schwefelsaures Zinkoxyd enthielt. Für Muster mit kleinen vereinzelten Stellen eignet sich dies Verfahren, für Farben für den Grund dagegen nicht.

C. A. Hartmann[1]) in Paris erhielt für die Bereitung von Dampffarben auf Baumwollgewebe für England ein Patent.

Vorbereitung der Zeuge. Die Zeuge werden mit einer Auflösung von essigsaurer Thonerde von 1,05 spec. Gewicht getränkt, getrocknet und zur Befestigung der Thonerde durch ein heisses Kreidebad oder statt dessen durch ein Bad, welches durch Vermischen von 1 Pfund einer Auflösung von Natronwasserglas von 1,38 spec. Gewicht mit 200 Pfd. Wasser von 60° C. bereitet ist, genommen. Man kann die Nüancen der Farben, namentlich das Roth, dadurch etwas modificiren, dass man der essigsauren Thonerde auf je 5 Liter etwa 1 Pfd. Zinnchlorür zusetzt.

Roth wird erzeugt durch Krappextract, welches aus Garancin oder Krappblumen mittelst Weingeist bereitet ist; dasselbe kann im flüssigen oder teigförmigen Zustande benutzt werden. Man mischt das Extract mit etwas Ammoniak und fügt dann Seifenpulver hinzu. Durch die Seife wird das Dampfroth haltbar und lebhaft gemacht und zugleich die nachtheilige Wirkung des Ammoniaks auf das Kupfer beim Druck mittelst kupferner Walzen verhütet. Man verdickt die Farbe, der man ein wenig Weingeist oder Holzgeist zusetzen kann, mit arabischem Gummi. Folgende Verhältnisse liefern ein gutes Roth: 3 Pfd. Krappextract von 25 Mal so grossem Farbstoffgehalt als der Krapp, $1^1/_4$ Pfd. pulverisirte Seife, 5 Liter Ammoniak, 10 Liter Auflösung von arabischem Gummi. Das Krappextract wird mit dem Ammoniak vermischt und einige Stunden lang digerirt, dann fügt man die Seife und nachher die Gummilösung hinzu, worauf man die Farbe mit $1^1/_4$ Liter Alkohol vermischt. Für den Walzendruck nimmt man von der Seife und dem Ammoniak nur etwa $^2/_3$ der angegebenen Menge und ersetzt das Ammoniak durch Gummilösung. Ist das Krappextract reicher oder ärmer an Farbstoff als angegeben, oder will man hellere Nüancen darstellen, so wird die Mischung der Druckfarbe entsprechend abgeändert.

---

1) C. A. Hartmann, Rep. of Patent-Invent. April 1856. p. 349; Dingl. Journ. CXL. p. 287; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1203.

Braun. Um diese Farbe darzustellen, vermischt man die vorerwähnte Druckfarbe für Roth mit mehr oder weniger Campecheholz-Extract, fügt ihr auch, um die Farbe noch dauerhafter zu erhalten, eine ammoniakalische Auflösung von Catechu hinzu. Ein gutes Braun (Puce) erhält man mit folgender Mischung: 10 Liter der rothen Druckfarbe, $2^1/_2$ Liter Catechupräparat, $^5/_8$ Liter Blauholz-Extract von 1,16 spec. Gewicht. Das Catechupräparat erhält man durch Vermischen von 3 Pfund 20 Loth pulverisirtem Catechu mit $2^1/_2$ Liter Ammoniakflüssigkeit. Diese Farbe wird, ebenso wie das Roth, durch Hochdruckdampf fixirt.

Blau. Man vermischt eine kalte Küpe (aus Indigo, Eisenvitriol und Kalk dargestellt) mit Salzsäure bis zur schwach sauren Reaction, filtrirt das dadurch ausgeschiedene Indigweiss ab und vermischt es mit Magnesia, die auch in Form von schwefelsaurer Magnesia mit Zusatz von Alkali angewendet werden kann. Ein gutes Blau erhält man aus 10 Pfd. gefälltem Indigo, 5 Liter Gummilösung und $1^1/_4$ Pfd. Magnesia. Diese Farbe kann auch auf das nicht mordancirte Gewebe gedruckt werden.

Grün wird hervorgebracht durch eine Mischung des Blau mit einem Bleisalz. Diese Mischung wird aufgedruckt, und das Zeug nachher, nachdem es gedämpft und gewaschen ist, in einem Bade von zweifach-chromsaurem Kali gefärbt. Da die weissen Stellen sich hierbei färben, so passirt man es durch ein schwach alkalisches Bad, um dieselben wieder weiss zu machen. Zur Herstellung einer Druckfarbe für Grün vermischt man 10 Liter der Druckfarbe für Blau mit $^5/_8$ Liter einer Flüssigkeit, die durch Auflösen von 5 Pfd. essigsaurem Bleioxyd in 5 Liter Wasser bereitet wird. Diese Druckfarbe muss sofort nach der Bereitung verbraucht werden.

Schwarz erhält man, indem man die Farbe für Braun mit der 3- bis 4fachen Menge Blauholz-Extract vermischt. Durch Verdünnung der rothen Druckfarbe mit Gummilösung erhält man eine Mischung für *Rosa*, welches man durch Zusatz von Fernambukholz-Extract lebhafter erhalten kann.

Jul. Alb. Hartmann[1]) in Mühlhausen liess sich für England ein Patent für die Bereitung von Dampffarben aus Indig ertheilen.

Der zu diesen Farben anzuwendende gefällte reducirte Indig wird nach einer der beiden folgenden Verfahrungsarten dargestellt:

1) 6 Pfd. Indig werden mit 15 Liter Wasser fein gemahlen, andererseits werden 30 Pfd. gebrannter Kalk mit 125 Liter Wasser ver-

---

1) Jul. Alb. Hartmann, Rep. of Patent-Invent. July 1856. p. 59; Dingl. Journ. CXLI. p. 128; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1204.

mischt. Man löst ferner 18 Pfd. Eisenvitriol in 62 Liter Wasser auf, vermischt diese Lösung mit der Kalkmilch, fügt dann den mit Wasser zerriebenen Indig hinzu, vermischt das Ganze und lässt es stehen. 10 Liter dieser Flüssigkeit werden durch 1 Pfund Zinnlösung, durch Vermischen gleicher Theile Salzsäure und Zinnsalz dargestellt, niedergeschlagen. Der Niederschlag wird auf einem Filter gesammelt.

2) 3 Pfd. Indig werden mit 4 Liter Wasser zerrieben und dann 20 Liter Wasser mit 6 Liter Aetznatronlauge von 1,384 spec. Gew. hinzugefügt. Diese Mischung erhitzt man zum Kochen und fügt 4½ Pfd. Zinnsalz und 60 Liter siedendes Wasser hinzu. Man fällt sie darauf durch 9 Pfd. Salzsäure, vermischt mit 6 Liter Wasser, und ½ Pfd. Melasse, vermischt mit 10 Liter Wasser. Nach dem Absetzen wird der Niederschlag gesammelt. Der nach dem ersten Verfahren dargestellte reducirte Indig wird namentlich für Braun, der nach dem zweiten Verfahren dargestellte für andere Farben empfohlen.

Um Dampfblau darzustellen, mischt man 4 Pfd. reducirten Indig mit 4 Pfd. Gummiwasser und 1 Pfd. einer Lösung von kieselsaurem Natron von 1,16 spec. Gewicht. Um Violett hervorzubringen, nimmt man eine Mischung von 8 Pfd. reducirtem Indig (oder einer entsprechenden Menge der Farbe für Blau) mit 6 Pfd. Gummiwasser und 2 Unzen Blauholzextract von 1,16 spec. Gewicht. Für Grün wird eine Mischung von 2 Pfd. reducirtem Indig mit 2 Pfd. Gummiwasser und 1 Pfd. Gelbbeerenextract von 1,12 spec. Gewicht angewendet. Braun (Puce) erzeugt man mit einer Mischung aus 3 Unzen pulverisirtem Krappextract, welches 30 Mal so reich an Farbstoff ist, als der gewöhnliche Krapp, 12 Unzen Gummiwasser, 12 Unzen Ammoniak und 8 Unzen reducirtem Indig. Durch Vermischen der Farben für Violett und für Grün oder durch Vermischen des reducirten Indig mit Catechu u. s. w. in verschiedenen Verhältnissen kann man verschiedene graue Farben hervorbringen. Braun kann man auch erhalten, indem man der vorstehend für diese Farbe angegebenen Mischung statt des reducirten Indig 8 Unzen pulverisirtes gelbes oder rothes Blutlaugensalz zusetzt. Für den Druck der mit Krappextract und Indig oder Blutlaugensalz bereiteten Farbe ist es nöthig, das Zeug vorher mit essigsaurer Thonerde zu präpariren, was auch für die übrigen Farben gut ist. Nachdem das Zeug durch die Lösung von essigsaurer Thonerde genommen ist, lässt man es durch eine Lösung von kieselsaurem Natron gehen, um die Thonerde zu fixiren.

Zuweilen fügt der Patentträger der Farbe ein wenig Zinnsalz oder essigsaure Thonerde hinzu, namentlich wenn auf nicht präparirtes Zeug gedruckt wird. Man kann auch Blutlaugensalz zugleich mit Indig anwenden. Die Farben können auch auf Zeug, welches mit einer

Mischung von Thonerde- und Zinnmordant präparirt ist, gedruckt werden. Nach Umständen lässt man das Zeug nach dem Dämpfen durch ein Bad von chromsaurem Kali gehen. In jedem Falle werden die Farben nach dem Druck durch Dämpfen fixirt. Man erhält nach den hier gegebenen Vorschriften auf Baumwolle und anderen vegetabilischen Faserstoffen, sowie auch auf Seide, gute Farben, namentlich ist das Grün eine haltbare Dampffarbe.

Ueber die in der Zeugdruckerei angewendeten Mittel, Ultramarin und andere Mineralfarben auf den Zeugen zu befestigen, ist von G. Zeller [1]) folgende Arbeit veröffentlicht worden:

Bei der Anwendung des Ultramarins in der Druckerei benutzte man zuerst als fixirende Substanz (und zugleich als Verdickungsmittel) gewöhnliches Eiweiss, häufig zugleich mit Gummi, sowol zur Ersparniss als um die Farbe leichter druckbar zu machen. Eine so ohne besondere Vorsichtsmassregeln bereitete Farbe war indess zum Druck mit der Walze ungeeignet, denn das Ultramarin verdarb, wenn es nicht vorher sorgfältig gemahlen war, alsbald die Walze und den Schaber, und das Eiweiss, in Bezug auf seine Consistenz zu jeder Art von Druck wenig geeignet, machte überdies die Farbe schaumig und zersetzte sich bald. Die Ultramarinfabrikanten sorgten jedoch alsbald dafür, Ultramarin in den Handel zu bringen, welches selbst für den Walzendruck hinreichend fein ist. Andererseits wurde Eiweiss in trockner Form geliefert, welches leicht zu versenden und aufzubewahren ist und die Farben nicht so schaumig macht wie frisches Eiweiss. Man ist ferner dahin gelangt, die schaumige Beschaffenheit der Farbe noch mehr zu beschränken und die Zersetzung derselben zu verzögern, gleichwol sind aber diese Uebelstände immer noch in solchem Masse vorhanden, dass noch viel zu wünschen übrig bleibt. Terpentinöl, welches man als eins der besten Mittel gegen das Schaumigwerden erkannt hat, kann den Farben nur bis zu einer gewissen Menge zugesetzt werden. Schwefligsaures Natron, welches auch das Schaumigwerden verhindert, indem es zugleich als Sättigungsmittel nützlich wirkt, erweist sich doch nicht als so genügend, um eine allgemeine Anwendung zu finden. Oele von gewöhnlicher Qualität bieten solche Uebelstände dar, dass man sie nur sehr vorsichtig anwenden kann, denn eine eiweisshaltige Farbe, welcher gewöhnliches Oel zugesetzt ist, zersetzt sich viel leichter, als eine solche ohne Oel, wobei das Oel gesäuert wird und also zur Entwickelung von Schwefelwasserstoff Veranlassung giebt.

1) G. Zeller u. A. Schlumberger, Bullet. de la société industr. de Mulhouse, No. 136. p. 371; Dingl. Journ. CXLIII. p. 295; Polyt. Centralblatt 1857. p. 330.

Gleichwol kann man von gutem Olivenöl beim Ultramarindruck nützliche Anwendung machen. Wenn man einen pulverigen Farbstoff mit einem fetten Oel vermischt, so wird seine Farbe gewöhnlich lebhafter. Der Verf. kam dadurch auf die Idee, das Ultramarin für den Druck auf Kattun mit Oel zu vermischen, und empfiehlt folgende Mischung für Dunkelblau: Man giesst auf 2 Kilogr. Ultramarin $^1/_2$ Kilogr. gutes Olivenöl, lässt das Oel das Ultramarin durchdringen, rührt die Masse mit 3 Litern Wasser an, verdickt mit $^1/_2$ Kilogr. pulverförmigem Eiweiss und fügt 1 Liter möglichst frisches Gummiwasser hinzu. Man kann auch blos Eiweiss als Verdickungsmittel anwenden. Es ist zu rathen, das in dem Oel und Wasser eingerührte Ultramarin durch ein feines Drahtsieb gehen zu lassen. Der Zusatz von Oel macht nicht blos die Farbe lebhafter, so dass man wenigstens 10 Proc. Ultramarin sparen kann, sondern die in angegebener Weise zusammengesetzte Druckfarbe ist auch insofern besser als die gewöhnliche, dass sie die Schaber weniger angreift, die Gravirung der Druckwalze nicht so leicht verstopft und weniger schaumig wird. Mittel- und Hellblau erhält man, indem man die erwähnte Mischung in angemessenem Verhältniss mit Eiweiss- und Gummiwasser verdünnt oder sogleich eine verdünntere Mischung macht, wobei aber ein zu grosser Oelzusatz zu vermeiden ist. Die verdünntere Farbe schäumt leichter, deshalb muss man ihr etwas Terpentinöl zusetzen; sie ist ferner empfindlicher in Bezug auf eine gefärbte Beschaffenheit der Verdickungsmittel, weshalb diese hier möglichst farblos sein müssen.

Für den Ultramarindruck benutzt man gewöhnlich neben dem Eiweiss noch andere Verdickungsmittel, und andererseits sind verschiedene Stoffe als Ersatzmittel des Eiweisses vorgeschlagen. Am bequemsten ist ohne Zweifel das *arabische Gummi* als Zusatz anzuwenden, dasselbe hat aber den Uebelstand, dass es unorganische Farbstoffe nicht gut suspendirt erhält, und dass es in Lösung leicht sauer wird, wo es dann eine Zersetzung des Ultramarins unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff bedingt und die Farbe grünlich werden lässt, was namentlich auch bei etwas starkem Dämpfen eintreten kann. Um diese Wirkung zu verhindern, wird zuweilen der Farbe etwas Soda zugesetzt. Statt Gummi wird in mehreren Fabriken *Leim* angewendet. Dieser kann mit dem Eiweiss eine Mischung bilden, welche die Farbe gut suspendirt erhält, er zersetzt sich aber leicht unter Entwickelung eines fauligen Geruches nach Schwefelammonium, und gestattet weniger gut, aus der übrig gebliebenen Druckfarbe den Farbstoff wieder zu gewinnen, weil derselbe sich nicht so daraus absetzt. Ein wesentlicher Vortheil, welchen der Leim gewährt, und der sogar den Ruf gewisser Fabriken in Ultramarinartikeln veranlasst hat, besteht aber darin, dass er ein Hellblau von rein blauem Ton liefert und dem Dun-

kelblau grössere Intensität giebt. Dies dürfte namentlich davon herrühren, dass die mit Leim bereitete Druckfarbe bei der Zersetzung, wenn diese nicht sehr weit vorschreitet, nicht sauer, sondern alkalisch wird. *Tragant*, dem Eiweiss zugesetzt, veranlasst sowol beim Modell- als beim Walzendruck eine schwierige Arbeit und macht die Farben undurchsichtig, während der Leim durchsichtig ist, wovon der Verf. die durch den Leim veranlasste Erhöhung der Intensität des Dunkelblau ableitet. Wegen der letzteren Eigenschaft ist der Tragant aber, in gewissen Grenzen, für Illuminirfarben gerade geeignet, indem er diese reiner macht. Leim und Tragant können übrigens, bei ihrer geringen Löslichkeit in Wasser, wenn sie gut fixirt sind, ein wenig als Ersatzmittel des Eiweisses wirken. Die Farbe wird indess weniger solide, wenn man das Eiweiss zum Theil durch diese Stoffe ersetzt, diese können aber doch in gewissen Grenzen angewendet werden, ohne die Solidität zu sehr zu beeinträchtigen, namentlich bei Hellblau, weil hier verhältnissmässig weniger von dem unlöslichen pulverigen Körper vorhanden ist, die fixirende Substanz also weniger zertheilt wird.

Unter den eigentlichen Ersatzmitteln des Eiweisses ist zunächst das sogenannte *Proteïn* zu erwähnen. Diese Substanz erfüllt oft nicht die wesentliche Bedingung, durch die Wärme sich zu coaguliren und coagulirt zu bleiben. Es kann überdies nur durch ein Alkali (Kalk oder Ammoniak) in Lösung gebracht werden, und giebt ein so undurchsichtiges Coagulum, dass es nicht möglich ist, ohne Zusatz von Orseillelack oder einem anderen analogen Farbstoff ein dunkles Blau damit hervorzubringen, und dass, wenn Hellblau über Dunkelblau gedruckt wird, ersteres das letztere mehr oder weniger maskirt. Solche undurchsichtige Verdickungsmittel geben freilich meist reinere Farben, und können aus diesem Grunde oft mit Vortheil angewendet werden, wie schon beim Tragant erwähnt wurde. Das Proteïn hat ausserdem noch den Uebelstand, dass es den Fischgeruch (es wird aus Fischen bereitet), welchen es besitzt, auch den damit bedruckten Zeugen mittheilt, in der Art, dass diese einen solchen Geruch wahrnehmen lassen, wenn sie nur im mindesten der Feuchtigkeit ausgesetzt sind. Der Kleber verhält sich ähnlich wie das Proteïn, d. h. er löst sich nur mit Hülfe eines Alkalis auf und giebt undurchsichtige Farben, zersetzt sich aber ausserdem sehr schnell. Das *Caseïn* ist wohlfeil, hat aber auch den Uebelstand der Undurchsichtigkeit. Da es in der Wärme vollständig coagulirt wird, so giebt es solidere Farben als die vorerwähnten Stoffe. Die aus ihm bereitete Druckfarbe ist aber auch leicht zersetzbar und es kann ebenfalls nur durch ein Alkali gelöst werden. Das dem Eiweiss aus Eiern ähnlichste Product, welches dasselbe vielleicht noch ganz ersetzen wird, ist das *Bluteiweiss*, dargestellt aus Blutwasser, dem flüssigen und farblosen Theile des Blutes. Dieses

Eiweiss brauchte man nur genügend hell und löslich darzustellen, es scheint aber sehr schwierig zu sein, es ohne Veränderung zu bleichen und beim Eintrocknen es vollkommen löslich in Wasser zu erhalten. Gewöhnlich muss man auch zu alkalischen Stoffen seine Zuflucht nehmen, um es aufzulösen. Das *Kautschuk*, welches mit Ultramarin ein sehr reines und intensives Blau giebt, bietet wegen der grossen Menge von ätherischem Oel, welche man der Farbe zufügen muss, zu sehr die Gefahr einer Entzündung dar. *Trocknende fette Oele* sind zu sehr geneigt, sich durch Capillarität in dem Zeuge auszubreiten, und deshalb nur bei wenigen Geweben anwendbar.

Um die Zersetzung der eiweisshaltigen Druckfarbe zu verhindern oder zu verzögern oder die dabei gebildeten riechenden Stoffe zu zerstören, wendet man zuweilen entfärbende Chlorsalze an, was aber nicht ohne Uebelstand geschehen kann, da diese Salze alsbald eine Zersetzung des Eiweisses bedingen. Auch chlorsaures oder zweifachchromsaures Kali hat man zu demselben Zweck angewendet, sowie auch Kalk und überhaupt Alkalien. Diese Stoffe sind indess theils nutzlos, theils führen sie erhebliche Uebelstände mit sich Nach Ansicht des Verf. sind die einzigen Stoffe, welche man etwa anwenden kann, um die zu rasche Zersetzung der Farbe zu verhüten, Hydrate oder Salze von leicht reducirbaren Oxyden, vielleicht von Zinnoxyd.

Was hier von Ultramarinfarbe gesagt ist, gilt grossentheils auch von anderen Mineralfarben. Schweinfurter Grün und Chromorange erfordern ausserdem insofern besondere Sorgfalt, als dabei alle Stoffe zu vermeiden sind, welche darauf hinwirken könnten, das Kupfer oder Blei in Schwefelverbindungen umzuwandeln. Man muss deshalb hier ölhaltige Farben, sowie Säuren oder der Säuerung fähige Stoffe, die darauf hinwirken, das Eiweiss zu zersetzen und dessen Schwefel zu entwickeln, vermeiden. Fixirt man Chromorange in angesäuertem kochenden Wasser, so nimmt es eine Bisterfarbe an; mit alkalischem Wasser tritt derselbe Erfolg, nur in geringerem Grade, ein.

Die meisten Oxydationsmittel wirken zu energisch auf das Eiweiss, als dass sie zur Conservirung der eiweisshaltigen Farben benutzt werden könnten. Der Verf. hat indess das basisch-chromsaure Bleioxyd für diesen Zweck anwendbar gefunden. Eiweisslösung, mit diesem Salz hingestellt, scheint dadurch Jahre lang conservirt werden zu können. Vielleicht besitzt das Zinnoxydhydrat ebenfalls diese Eigenschaft. Ein Körper von solcher Wirkung wäre sehr vortheilhaft für das Hellorange, für dessen Darstellung man dem Orange neutrales chromsaures Bleioxyd zusetzen muss, welches viel schneller sich schwefelt als das basische Salz. Rothes chromsaures Kali oder Alkalien kann man in diesem Falle nicht anwenden, und man ist, um ein schönes Hellorange zu erhalten, darauf beschränkt, in siedendem Wasser zu fixiren. Setzt

man der Druckfarbe für Orange Olivenöl zu, so wird dadurch oft die Schwefelung verhütet, in anderen Fällen aber wieder nicht. Man muss daher hier vorherrschend Terpentinöl anwenden, um die Zersetzung aufzuhalten. Guter frischer Leim verdient hier als Zusatz zum Eiweiss vor dem Gummi den Vorzug.

Was das Fixiren sowol der Ultramarin- als der Chromfarben anbetrifft, so muss dasselbe sich auf das Nothwendige beschränken, möglichst kurze Zeit dauern und mit möglichstem Zutritte reiner Luft ausgeführt werden. Dem Dämpfen lässt man, namentlich im Sommer, zweckmässig ein Aussetzen an einem kühlen und luftigen Ort vorausgehen. Manche Fabriken fixiren die Ultramarinfarbe blos mittelst Passage durch siedendheisses Wasser. Dieses Mittel giebt allerdings reinere, dagegen aber auch minder gesättigte Farben, als wenn man dämpft. Wahrscheinlich wenden diese Fabriken blos Eiweiss an, um nicht zu viel an Intensität zu verlieren. Durch das Fixiren in heissem Wasser vermeidet man auch den Uebelstand, welchen ein grosser Gehalt an Eiweiss in der Farbe bei Hellblau veranlasst; die oberste Schicht der so fixirten Farbe besteht nämlich grösstentheils aus Farbstoff und nicht aus Eiweiss, was die Farbe reiner erscheinen lässt, da eine Schicht von Eiweiss, wie dünn sie auch sein mag, immer eine gelbliche Farbe hat.

Dem von Albert Schlumberger über die Abhandlung Zeller's an die Mühlhausener Gesellschaft erstatteten Bericht entnehmen wir noch Folgendes:

Der Zusatz von Oel zum Ultramarin ist sehr nützlich. Dieses erlangt dadurch eine salbenartige Beschaffenheit und geringere Härte, und erleidet andererseits eine Veränderung der Farbe, wie es gewöhnlich bei trocknen Farben der Fall ist, wenn man sie mit Oel anreibt. Es ist thatsächlich schwer, mit Ultramarin dunkle Farben zu erzielen, ohne einen Ueberschuss davon anzuwenden, was den Walzen sehr schädlich ist, indem diese dadurch geritzt werden. Wenn man die Farbe dagegen so bereitet, wie Zeller angegeben hat, gelangt man zu einem sehr günstigen Resultat, indem man mit derselben Menge von Ultramarin einen um 10 bis 15 Proc. intensiveren Farbenton erhält und andererseits die Gravirung der Walze schont. Der Verf. stellte verschiedene Farben dar mit Anwendung von 250 Grm. Ultramarin von Guimet und 0,20 Liter Tournantöl. Nachdem das Ultramarin mit dem Oel zu einem homogenen Teig gemischt war, fügte man 0,75 Liter Eiweisslösung hinzu. Eine andere Farbe wurde mit sehr reinem Olivenöl gemacht, eine dritte enthielt kein Oel, wurde aber mit demselben Volum Eiweisslösung bereitet. Der Verf. probirte auch das Ultramarin von Zuber und Comp. und fand, dass das Guimet'sche Ultramarin mit Anwendung von Oel auf Kattun fixirt

lebhafter und dunkler war, als dieses ohne Oel, und dass das helle Ultramarin von Rixheim mit Oel fast eben so dunkel wurde, als das Guimet'sche Ultramarin ohne Oel. Der Zusatz von Oel ist also zur Erzeugung von dunklem Ultramarinblau entschieden vortheilhaft. Das Oel bewirkt auch, dass das Eiweiss die dicke Beschaffenheit länger behält, und ertheilt dem Gewebe einen weicheren angenehmeren Griff. Der Verf. hat zwischen reinem Olivenöl und Tournantöl nur einen geringen Unterschied zu Gunsten des ersteren gefunden.

Der Zusatz von Terpentinöl hat den Uebelstand, dass, wenn man die damit bereitete Farbe nur 2 Tage alt werden lässt, sie oft nicht mehr einen gleichmässigen, sondern einen marmorirten Druck liefert. Dieser Erfolg ist besonders deutlich, wenn man dem Eiweiss Senegalgummi zugesetzt hat. Das schwefligsaure Natron hat hauptsächlich die Wirkung, das Eiweiss zu conserviren, so dass die damit bereiteten Farben niemals faul werden. Von einer Lösung des schwefligsauren Natrons von 40° B. nimmt man $^1/_{25}$ vom Volum der Eiweisslösung und neutralisirt sie mit Ammoniak. Wird dem Eiweiss Senegalgummi zugesetzt, so kann man nicht schwefligsaures Natron anwenden, wenn man die Farbe nicht alkalisch macht. Tragant ist für manche Muster sehr geeignet, indem man damit eine dicke Farbe machen kann, Leim eignet sich dagegen als Zusatz zum Eiweiss sehr wenig, weil er sich leicht von dem andern Verdickungsmittel abscheidet, sich rasch zersetzt und schlecht zu drucken ist. Proteïn, welches man seit einiger Zeit in England anwendet, sowie Kleber und Caseïn, hat man wegen ihres geringen Coagulationsvermögens bald wieder aufgegeben. Aufgelöstes Kautschuk hat man für Wolle beim Modelldruck angewendet, mit der Walze giebt es aber eine schwierige Arbeit. Bluteiweiss kann man, so wie es bis jetzt dargestellt wird, nicht für Hellblau, wol aber für Dunkelblau, Grau etc. anwenden.

Camille Köchlin fand, dass, wenn man metallisches Eisen mit Ultramarinfarbe in Berührung bringt, die blaue Farbe in einigen Stunden völlig zerstört wird. Diese Wirkung ist vom Eiweiss unabhängig, denn blos mit Wasser angerührtes Ultramarin wird durch das Eisen eben so schnell verdorben. Nach Köchlin bildet sich dabei Schwefeleisen, welches die Farbe verdirbt; mit Kupfer und anderen Metallen findet diese Wirkung nicht statt. Diese Beobachtung erklärt, warum das Ultramarinblau sich verändert und sogar graulich werden kann, wenn es lange mit den stählernen Schabern in Berührung ist. Man sollte deshalb für Ultramarindruck kupferne Schaber anwenden oder die Farbe mit Ammoniak alkalisch machen, worauf die erwähnte Wirkung des Eisens nicht stattfindet.

Wenn man Eiweiss mit dem Eigelb zusammen eintrocknet, erhält man eine gelbliche Masse, die sehr gut verdickt und für sehr dunkles

Blau, Orange, Kohlengrau etc. benutzt werden kann, was sowol ökonomisch ist, als dem Gewebe mehr Weichheit giebt.

Was das Fixiren des Ultramarinblaus anbetrifft, so giebt eine Farbe zu Mittelblau ohne schwefligsaures Natron durch Dämpfen einen grünlichen Ton, während beim Fixiren in blossem siedend heissen Wasser die Farbe ihre Reinheit behält. Eine Farbe, welcher man etwas neutralisirtes schwefligsaures Natron zugesetzt hat, verhält sich dagegen nicht so. Das Wasser muss über freiem Feuer und nicht durch Dampf erhitzt werden, weil eine Differenz von 4 bis 5^0 zu Gunsten des ersteren Verfahrens vorhanden ist. Das Fixiren durch Dämpfen ist immer nöthig, wenn zugleich mit Ultramarin Schweinfurter Grün oder violette Lackfarbe angewendet wird, denn diese Farben erhalten dadurch mehr Adhärenz an dem Gewebe.

Cl. Royet und G. Steinbach [1]) beschreiben ein Verfahren zum Weissmachen des Grundes der mit Garancin gefärbten Baumwollenzeuge durch Chlorkalk.

In der Kattundruckerei von Blech, Steinbach und Mantz in Mühlhausen wurden während des Winters 1846—47 viele Versuche darüber angestellt, in welcher Weise der Chlorkalk am besten anzuwenden sei, um den Grund der mit Garancin gefärbten Baumwollgewebe weiss zu machen. Nach diesen Versuchen blieb man zuletzt dabei stehen, die Stücke durch Bedrucken mit einer Millepointswalze (einer punktirt gravirten Walze) mit Chlorkalklösung zu klotzen und sie dann unmittelbar darauf über mittelst Dampf erhitzten Platten weggehen zu lassen und dadurch zu trocknen. Dieses Verfahren, welches seit dem Frühjahr 1847 in der genannten Fabrik in grossem Massstabe angewendet wird, gab immer gute Resultate. Es verbreitete sich später in den verschiedenen französischen, deutschen und englischen Fabriken. In einzelnen englischen Fabriken soll man so verfahren, dass man die Stücke mittelst der Millepointswalze mit Chlorkalklösung bedruckt und unmittelbar darauf dämpft. Diese Methode gab den Verf. indess keine genügenden Resultate, denn die feinen einzeln stehenden Theile des Musters wurden dabei merklich verändert.

Die bleichende Wirkung des Chlorkalks ist übrigens bei den mit Garancin gefärbten Waaren nicht ganz vollständig; der Grund wird zwar in Folge der Einwirkung des Chlorkalks schön weiss, aber wenn man die Stücke nachher in fliessendem Wasser spült, färbt er sich wieder schwach rosenroth. Ein Theil des Farbstoffs scheint also nur so verändert zu werden, dass er sich beim Waschen oder an der Luft

---

1) Cl. Royet und G. Steinbach, Bulletin de la société industr. de Mulhouse, No. 134. p. 132; Polyt. Centralbl. 1857. p. 339; Dingl. Journ. CXLII. p. 218.

wieder bilden kann. Eine ähnliche Erscheinung bemerkt man bei den weiss geätzten Stellen auf Türkischroth, die an der Luft nach und nach gelblich werden; hier dürfte aber die Wirkung complicirter sein, wegen der Gegenwart einer verharzten Substanz.

Beim Weissmachen des Grundes der Garancinartikel durch Chlorkalk ist es ein glücklicher Umstand, dass die nicht bedruckten Stellen sich mehr benetzen als die gefärbten Stellen, der Chlorkalk also auf die ersteren mit grösserer Intensität wirkt. Wegen dieser Eigenschaft der aufgedruckten (und gefärbten) Mordants, sich schwieriger zu benetzen als die weissen Stellen, kann man den Grund von Stücken, auf denen Catechu-, Blauholz-, Cochenillefarben etc. angebracht sind, durch Bedrucken mit Chlorkalklösung weiss machen, was mittelst Passirens durch ein selbst sehr schwaches Chlorkalkbad nicht möglich wäre, ohne dass diese Farben sehr verändert würden. Der Unterschied der Wirkung zwischen dem Aufdrucken der Chlorkalklösung und dem Eintauchen in dieselbe beruht aber noch auf einem andern Umstande. Beim Eintauchen in die Chlorkalklösung wird die bleichende Substanz niemals gleichmässig von der Oberfläche des Gewebes absorbirt, sondern die Absorption erfolgt vorherrschend durch den auf demselben befindlichen Farbstoff, so dass hauptsächlich nur Chlorkalk und Farbstoff, viel weniger Chlorkalk und Gewebe auf einander wirken. Dies ist um so mehr der Fall, je niedriger die Temperatur ist. Operirt man in der Kälte, so wird der mit den Mordants verbundene Farbstoff eher zersetzt, als der im Grunde des Gewebes vorhandene. Taucht man das Gewebe dagegen in warme Chlorkalklösung, so findet die Wirkung nicht in dem Maasse vorherrschend auf die Farben statt, sondern vertheilt sich mehr gleichmässig auf die Oberfläche des Gewebes.

Das beschriebene Verfahren ist auch das einzige, welches man anwenden kann, um den Grund solcher Stücke, die nicht geseift werden oder die überhaupt keine Passagen vertragen, weiss zu machen.

J. H. Woolbert [1]) bereitet ammoniakalisches Krappextract zur Anwendung beim Zeugdruck; es wird mit Dextrin oder einer anderen Substanz verdickt auf das Zeug aufgedruckt. Für Roth oder Rosa wird dabei essigsaure Thonerde, für Violett oder Schwarz essigsaures Eisen als Mordant angewendet. 1 Kilogr. zum feinsten Pulver zertheilter Krapp wird 24 Stunden lang mit einer Mischung von 1 Kilogr. Ammoniakflüssigkeit von 22° B. und 100 Grm. Alkohol macerirt. Die Mischung wird dann mit

---

1) J. H. Woolbert, Lond. Journ. April 1856. p. 216; Dingl. Journ. CXL. p. 237; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1471.

1 Kilogr. Wasser verdünnt und 30—40 Minuten lang über schwachem Feuer unter Umrühren erhitzt. Nach der Entfernung vom Feuer fügt man noch 100 Grm. Alkohol zu, bringt die Mischung, wenn sie gleichförmig geworden ist, in einen leinenen Beutel und presst die Flüssigkeit, die das gewünschte Extract bildet, in einer Presse aus. Der in dem Beutel zurückgebliebene Krapp kann noch ein Mal in gleicher Weise behandelt werden, worauf man ihn mit 1 Kilogr. ammoniakalischem Wasser macerirt und nochmals auspresst. Die hierbei erhaltene Flüssigkeit wird bei Behandlung einer folgenden Portion als Wasser benutzt. Der extrahirte Krapp kann noch zu der gewöhnlichen Krappfärberei benutzt werden, wenn man ihn zuvor 1 Stunde lang mit seinem gleichen Gewicht Schwefelsäure von 8⁰ kocht und dann durch Waschen mit Wasser, welchem zuletzt Soda zugesetzt wird, von der Säure befreit.

Ueber die Anwendbarkeit des salpetersauren Cupramins (Kupferoxyd-Ammoniaks) beim Zeugdruck hat Sacc [1]) das Folgende mitgetheilt: Zeug mit dem Präparat mordancirt und in Garancin gefärbt, nimmt eine rothbraune Färbung an, die jener Nüance gleichkommt, welche man bei Anwendung einer gemischten Beize von Thonerde- und Eisenoxydsalzen erhält. Man kann ferner durch salpetersaures Cupramin, welches man durch Uebersättigen einer concentrirten Lösung von salpetersaurem Kupferoxyd mit Ammoniak erhält, Ferrocyankupfer auf Zeug fixiren.

Für *Gummibraun* (*puce* — flohbraun) wird $^1/_2$ Liter der Cupraminlösung mit 250 Grm. Leiokom verdickt. Man druckt mit Hülfe des Rouleau, lässt zwölf Stunden lang hängen, fährt durch das Kuhkothbad, dem etwas Kreide zugesetzt ist, bei 80^0, wäscht, färbt in Garancin und reinigt in kochendem Kleieabsud.

Grauroth (*noisette* — haselnussfarben) neben Blau ist zu erhalten durch Aufdrucken der Cupraminlösung auf folgende Mischung, welche Blau erzeugt:

$^1/_2$ Liter heisses Wasser,
50 Grm. schwefelsaures Eisenoxydul,
35 „ Salmiak,
250 „ Leiokom.

Nach zwölfstündigem Hängen wird bei 80^0 in ein kreidehaltiges Kuhkothbad gefahren, gewaschen und dann bei 38^0 durch ein anderes Bad gegangen, welches

1) Sacc, Schweiz. polytechn. Zeitschrift 1856. Bd. I. p. 84; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1017.

10 Liter Wasser,
100 Grm. Ferrocyankalium (Blutlaugensalz) und
20 „ Schwefelsäure von 60° enthält; dann gut gewaschen und getrocknet.

Beizen. Wagner giebt zu bedenken, dass ölsaure Thonerde in vielen Fällen in der Färberei eine vortreffliche Beize sein werde; auch das Bleipflaster (ölsaures Bleioxyd, durch Behandeln der mit Bleizucker vorgebeizten Gewebe und Gespinnste mit ölsaurem Natron erhalten) möchte als Beize zu versuchen sein.

VII. Gerberei, Leimfabrikation.

Verarbeitung von Kautschuk und Guttapercha, Firniss und Kitt, Holzconservation.

Gerberei.

Ueber Leder und Lederwaaren hat Carl Deninger [1]) in Mainz (gestorben 1856) einen Bericht erstattet, welcher eine getreue Schilderung des gegenwärtigen Standpunktes der Lederfabrikation enthält. Auch der Bericht über das Leder auf der Pariser Ausstellung enthält interessante Bemerkungen [2]). Wir geben im Folgenden aus beiden Abhandlungen einen gedrängten Auszug.

Mit Gerbsäure gegerbte Leder. Zu dem Sohlleder dienen in der Regel nur die schwersten Häute; das von europäischen Ochsenhäuten stammende Sohlleder führt die Bezeichnung Zahm-Sohlleder, das von südamerikanischen Häuten Wild-Sohlleder. Die Umwandlung der Häute in Leder bietet bei gehöriger Aufmerksamkeit keine Schwierigkeit.

Um die rohen Häute von den Haaren zu befreien, werden sie entweder in Kufen eingesalzen oder auf Haufen gelegt, wo, indem sie sich erwärmen, durch das Eintreten einer leichten faulen Gährung die Befestigung der Haare gelockert wird; nachdem sie enthaart und vom anhängenden Fleisch befreit wurden, bringt man sie in eine saure Lohbrühe, die dadurch gewonnen wird, dass man das schon zum Gerben in den Gruben benutzte Loh wiederholt mit Wasser auslaugt. — In dieser Lohbrühe, der man entweder Fichtenrinde in Stücke gebrochen oder grob gemahlene Eichenrinde zusetzt, werden die Häute geschwellt und zum Einlegen in die Gruben vorbereitet.

In den Gruben wird jede einzelne Haut mit dem erforderlichen Quantum Lohe bestreut und für die Dauer von zwei bis drei Monaten der Einwirkung des Gerbstoffes überlassen; hierauf werden die Häute

---

1) Carl Deninger, Bayer. Kunst- u. Gewerbeblatt 1856. p. 245—256; Lond. Ausstellungsbericht, Berlin 1852. Bd. II. p. 253.

2) Pariser Ausstellungsbericht, Berlin 1856. p. 273.

aus den Gruben genommen, und indem man sie mit frischer Lohe bestreut, wieder in dieselben zurückgebracht.

Dieses Verfahren wird je nach der Dicke der Häute drei- bis viermal wiederholt, und nachdem die Gerbung vollendet ist, bringt man die Häute auf die Trocknung, wo ihnen zugleich durch Einbiegung der Füsse und des Kopfes die übliche Form gegeben wird.

Dieses Verfahren bei der Sohlleder-Fabrikation ist so ziemlich in allen deutschen Staaten, so wie in Frankreich und Belgien eingeführt, weicht aber von der in England angenommenen Gerbeweise vollkommen ab.

Man bedient sich daselbst fast ausschliesslich nur der aus Amerika kommenden, entweder gesalzenen oder getrockneten rohen Ochsenhäute, von denen Kopf und Seitentheile abgeschnitten und nur das eigentliche Kernstück zu Sohlleder verwendet wird.

Um die Häute zu enthaaren, werden sie auf einige Tage in eine schwache Kalkmilch gebracht; von den Haaren frei und gut im Wasser ausgewaschen, kommen sie in eine kräftige Lohbrühe, die man durch Extrahiren von Eichen- und Mimosa-Rinde mittelst frischen Wassers bereitet hat. — Anstatt die Häute in Gruben festzusetzen, legt man sie, nachdem sie gehörig angegerbt sind, in möglichst starke Gerbebrühen und fügt überdiess bei jeder einzelnen Haut noch etwas frische Lohe bei. — Die Gerbung geht auf diese Weise rascher und zwar in circa 6 Monaten vor sich, während die ältere Methode fast dreimal so viel Zeit erfordert: sie ist aber auch mit einem ungleich grösseren Lohaufwand verknüpft.

Aus der Gerbung kommend, wird dann dem Leder, an welchem der Narben durch Anwendung so starker Gerbebrühen sehr zusammengezogen erscheint, durch Ausrecken, Klopfen und Walzen eine glatte Oberfläche gegeben.

Dadurch, dass der englische Gerber sich nur süsser, durch Auslaugen von, nicht schon vorher zum Gerben benützter, Lohe mit frischem Wasser bereiteter Gerbebrühen bedient, erhält er ein festes und doch elastisches Sohlleder.

Mit dieser Gerbeweise ziemlich übereinstimmend verfährt man bei für leichtere und besonders für Frauenschuh-Sohlen bestimmtem Vache-Leder. — Hierzu werden, wie es schon der Name bezeichnet, in der Regel nur Kühhäute verwendet, die mittelst Kalkwasser enthaart, in Lohbrühen angegerbt, sodann aber fest in Gruben gelegt und darin gar gemacht werden.

Sattel- und Riemenleder. Zu den verschiedenen Verwendungen der hierunter verstandenen Ledersorten wird eine geschmeidigere und mildere Waare gefordert, als das so eben besprochene Sohl- oder Vache-Leder ist, daher auch deren Bereitungsart eine von dieser verschiedene

sein muss. — Da die hierzu bestimmten Häute, um sie von den Haaren zu befreien und um auch zugleich deren Substanz etwas zu lockern, in Kalkwasser gelegt werden, so muss der Kalk wieder um so vollständiger aus dem Gewebe der Haut herausgearbeitet werden, als ausserdem das Leder brüchig und hart wird.

Es entsteht dem Gerber, der dieser Arbeit nicht die nöthige Aufmerksamkeit schenkt, auch noch der Nachtheil, dass, wenn er nicht gehörig von Kalk gereinigte Häute in die Lohbrühe bringt, der in denselben sich befindende Kalk sich mit der Gerbesäure verbindet und die Gerbung hindert.

Das Leder für Sättel und Zäume wird von den Sattlern in der natürlichen Lohfarbe und zwar möglichst hellbraun verlangt; um nun eine solche Farbe hervorzubringen, darf der Lederfabrikant nur junge Eichenrinde als Gerbemittel anwenden, da ältere eine dunkle Farbe erzeugt und andere Gerbemittel wieder die Eigenthümlichkeit besitzen, dass das durch sie gegerbte Leder, der Luft ausgesetzt, nachdunkelt, was besonders bei der Weiden- und Fichtenrinde der Fall ist.

Nach vollendeter Gerbung, die aber, wie sie die Muster zeigen, eine vollkommene sein muss, werden die Häute gut ausgewaschen, auf steinernen Tafeln glatt gestossen, geschmiert und getrocknet.

In dem zu Sattelsitzen bestimmten gelben Schweinsleder liefern die Engländer ein vorzügliches Fabrikat, worin sie durch die Reinheit der sich bei ihnen vorfindenden rohen Häute unterstützt werden. Eine schöne helle Farbe und grosse Weichheit sind die Vorzüge, die man an diesem Artikel besonders schätzt.

Zu Pferdegeschirren werden die Häute auf der Narbenseite geschwärzt, daher es weniger darauf ankommt, ob sie mit älterer Eichenrinde oder einem anderen Gerbestoff behandelt wurden, wenn die Gerbung nur eine vollkommene, dichte und feste ist und die Leder die nöthige Geschmeidigkeit besitzen.

Dieser Ledersorte reiht sich nun noch jenes von braunem Seehundsleder an, welches seiner grossen Zähigkeit wegen vorzüglich zum Einfassen von Sattlerarbeiten verwendet wird.

Wir haben ferner braunes, schwarz gewichstes, genärbtes und schwarzgezogenes oder gepresstes Kalbleder.

Die beiden ersten Sorten werden meistens nur für Männerstiefel und die letzten beiden für Frauenschuhe und Stiefeletten verwendet.

Die Gerbungsweise dieser Ledergattung ist ziemlich übereinstimmend mit der des vorerwähnten Geschirr- und Sattelleders, nur ist dieselbe in viel kürzerer Zeit vollendet, da man es hier mit einem ungleich leichteren und dünneren Körper zu thun hat.

Frankreich stand in diesen Artikeln lange Zeit unübertroffen da,

doch wird jetzt auch in Deutschland eine Waare geliefert, die die französische Concurrenz nicht mehr zu scheuen hat.

C. Deninger macht in Bezug auf die Zurichtung von braunem und gewichstem Kalbleder auch darauf aufmerksam, dass die grössere Weichheit und Dauerhaftigkeit des französischen Fabrikates dem Umstand beizumessen ist, dass diese anstatt des Thranes — Fischschmalzes — des *Dégras* sich bedienen.

Die ächten Saffiane, Maroquins, Maroccoleder, werden aus Ziegenfellen, die unächten aus Schaffellen dargestellt; für Portefeuille-Arbeiter, Buchbinder und Hutmacher werden auch gespaltene Schaffelle und dünn ausgearbeitete Kalbfelle verwendet.

Die Gerbung geschieht, nachdem man mittelst Kalkmilch die Felle von den Haaren oder der Wolle befreite, in einer aus Sumach und Wasser bereiteten Brühe, worin sie in steter Bewegung erhalten werden; nach Verlauf von ungefähr acht Tagen, während welcher man die Brühe durch Beisatz von frischem Sumach einigemal verstärkte, ist die Gerbung vollendet.

In der Levante, den Donaufürstenthümern, in Ungarn, so wie auch in mehreren französischen und englischen Fabriken, werden die Felle in Form von Säcken zusammengenäht, mit Sumachbrühe gefüllt und in Kufen auf einander gelegt; durch den Druck, welchen die Felle auf diese Weise gegenseitig ausüben, und der auch noch künstlich vermehrt wird, wird die Gerbebrühe durch die Felle gepresst und somit die Gerbung so sehr befördert, dass sie in der Regel in zwei bis drei Tagen vollendet ist.

Ein grosser Theil der bei uns zu Saffian zugerichteten Ziegen- und Bockfelle wird aus dem Orient bezogen, während dagegen Südfrankreich ein bedeutendes Quantum sumachgare Schaffelle zur Färbung und Zurichtung den deutschen Fabriken liefert.

Die Färbung geschieht meistens in Abkochungen von Farbehölzern, das feine Roth aber durch Anwendung von Cochenille; geglänzt werden die Felle mit Glaskugeln und mittelst cannelirter Rollen appretirt.

Das Gerbeverfahren bei dem mit *Fett gegerbten (sämischgaren)* Leder ist von dem mit Gerbesäure behandelten Leder ein ganz verschiedenes.

Die zum Gerben in Thran bestimmten Häute und Felle werden zwar auch in Kalkwasser gelegt und enthaart, während aber bei allen andern Ledersorten sehr darauf gesehen wird, dass der Narbe unbeschädigt erhalten werde, stösst man ihn bei diesem Leder mittelst eines scharfen Eisens gänzlich ab. Die so behandelten Häute werden in eine Kleienbeize gebracht, und hierauf durch Auswinden und Pressen so viel als möglich von dem in ihnen sich befindenden Wasser

befreit, alsdann mit Thran bestrichen, werden sie in die Walke gebracht.

Die Walke ist wie jene, deren sich die Tuchmacher bedienen, construirt, nur sind die Hämmer etwas schwerer. Während nun diese durch ihr Auffallen die Häute fortwährend in dem Walkloche umdrehen, erfolgt bei Letzteren eine Erwärmung und der früher auf ihnen sichtbare Thran zieht sich allmälig in sie hinein und verbindet sich damit.

Fangen die Häute an trocken zu werden, so werden sie herausgenommen, gelüftet und leicht abgetrocknet. Die so eben angedeutete Procedur wird einigemal und so lange wiederholt, bis die Häute oder Felle gänzlich mit Thran gesättigt erscheinen.

Ist dieser Moment eingetreten, so werden die Häute in eigens hierzu erwärmte Räume gebracht und auf Haufen gelegt.

Bald beginnt aus dem Innern derselben sich Wärme zu entwickeln, die sich mehr und mehr steigert und in Entzündung überginge, wenn die Häute nicht umgesetzt und deren Erhitzung dadurch moderirt würde.

Endlich hört aber diese Wärmeentwickelung auf, welche von dem Sämischledergerber das *Abfärben* genannt wird, und es erscheinen die dieser Procedur ausgesetzt gewesenen Häute oder Felle mit einer harzähnlichen Substanz überzogen, deren Entfernung durch Waschen in Soda- oder Potaschenlauge vorgenommen wird. Hierauf folgt das Bleichen der Leder in der Sonne, das Trocknen, Schlichten oder Stollen und auch das Färben, wenn die Felle für Beinkleider, Handschuhe etc. dienen sollen.

Das bei dem vorerwähnten Waschen der in Thran gegerbten Häute wieder gewonnene Fett ist das von den französischen und auch von vielen deutschen Fabriken zum Schmieren der Wichs- oder Stiefelleder angewendete *Dégras.*

Es ist durch die Anwendung des Thranes zum Gerben des sämischen Leders eine Veränderung in der Natur desselben vorgegangen, eine Art von Oxydation, wodurch ihm die Schärfe und seine Eigenschaft, das damit getränkte Leder auf dem Lager zu erhitzen, genommen wurde.

Das reine Dégras hat keinen brenzlichen Beigeruch mehr.

Eine den beiden Gerbeverfahren, nämlich dem mit Fett und auch mit Gerbsäure, unterzogene Ledersorte ist das *Klavierhammerleder* [1]. Die Fabrikationsweise dieses Leders wurde lange Zeit als tiefstes Geheimniss betrachtet; nach C. Deninger's Angabe ist es halb in

1) Kunst- u. Gewerbebl. 1856. p. 252; Dingl. Journ. CXLI. p. 317; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1215.

Thran und halb in Fichtenlohe gegerbt. Ohne den Narben von ihm abzustossen, wird es in Thran gewalkt, in Lauge gewaschen und auf der Narben- oder Haarseite an der Sonne weiss gebleicht.

Dann kommt es in eine auf Handwärme abgekühlte Abkochung von Fichtenlohe, worin es so lange verbleibt, bis das Leder, ursprünglich weiss, eine vollständige Lohfarbe angenommen hat, die man beliebig noch dunkler dadurch machen kann, dass man das aus der Lohe kommende Fell in eine schwache laugenhaltige Flüssigkeit taucht und dann ähnlich wie anderes sämischgares Leder fertig stellt.

Mit Alaun gegerbte Leder. Diese Art zu gerben ist, insofern es sich um die Herstellung von Ochsen- und Kühhäuten zu Pferdegeschirren, Riemen und dergleichen handelt, eine sehr einfache, findet aber in Deutschland immer weniger Anwendung. In Frankreich dagegen werden die in dieser Weise gegerbten Häute noch fortwährend für die Bespannung des Militärfuhrwerks benutzt.

Das Gerbeverfahren daselbst ist von dem in Deutschland üblichen darin verschieden, dass man in Frankreich die Häute, um sie zu enthaaren, nicht der Einwirkung des Kalkes aussetzt, sondern die Haare mit einer scharfen Sense abrasirt.

Die Häute werden hierauf in eine Auflösung von Alaun und Salz gebracht, und nachdem sie vollkommen gegerbt sind, aus derselben genommen, abgetrocknet und mit geschmolzenem Unschlitt auf beiden Seiten getränkt.

Schaffelle zum Gebrauch von Schuh-Futterleder werden auch häufig in Alaun gegerbt. Das Abnehmen der Wolle und die Behandlung im Kalkwasser ist ganz dieselbe wie bei den für farbig oder zu sämisch bestimmten Fellen.

Sämmtliche für Glacé-Handschuhe bestimmte Felle sind in Alaun gegerbt.

Zu Glacé-Handschuhen werden zwei Sorten von Fellen, das der mit Milch ernährten jungen Ziege und das viel wohlfeilere Fell des Lammes verwendet.

Die Fabrikation ist an und für sich auch eine sehr einfache, sie bedingt aber zu ihrem Gelingen eine grosse Sorgfalt, ohne die kein brauchbares Handschuhleder hergestellt werden kann. Die Felle werden durch Kalkwasser von ihren Haaren oder der Wolle befreit, vom Kalk mit grosser Sorgfalt gereinigt, in Alaunauflösung gegerbt und dann getrocknet. Hierauf wird ein Gemisch von feinem Waizenmehl, Milch, Eigelb und Salz bereitet, in dasselbe die in Alaun gegerbten und getrockneten Kitz- oder Lammfelle gebracht und so lange unter fleissigem Umwenden mit Füssen getreten, bis obiges Gemisch von Mehl etc. ganz in dieselben eingedrungen ist. Hierauf werden die Felle wieder getrocknet, geschlichtet, gestollt u. s. w. und sind dann

fertig, um gefärbt zu werden. Das bessere Handschuhleder geben die Ziegen-, das geringere die Lammfelle.

In Frankreich werden jährlich 6 bis 7 Millionen Ziegen- und Lammfelle zur Glacé-Handschuhfabrikation verwendet, und Deutschland liefert einen grossen Theil der rohen Felle hierzu.

Pergament. Pergament gehört nicht zu den gegerbten Ledern, denn es hat keine Verbindung mit irgend einem Gerbestoff bei dessen Herstellung stattgefunden, sondern es ist noch reine Gallerte, die sich in kochendem Wasser in Leim verwandeln lässt. Das Pergament ist also nichts anderes, als das von Haaren befreite rohe Fell vom Kalb oder Schaf, welches vom Fleische und Schmutze gereinigt, aufgespannt und getrocknet worden.

Die verschiedenen Bestimmungen bedingen aber auch bei dessen Herstellung einige Abweichungen.

Bei Kalbfellen zu Trommeln wird mit den Haaren auch der Narbe abgenommen; ebenso bei jenen, die zum Einband für Bücher dienen sollen und gefärbt werden, die man, nachdem sie auf Rahmen gespannt und getrocknet wurden, auf beiden Seiten mit einem halbrunden Messer, dessen Schneide umgebogen worden, rein abschabt.

Es wird den ursprünglich glatten Fellen hierdurch eine etwas rauhe Oberfläche gegeben und sie geschickt zur Aufnahme von Farbe sowie auch der Schreibtinte gemacht.

Die Vorbereitung der zu Schreibtafeln bestimmten Felle ist dieselbe, wie die der zum Färben oder zum Schreiben zu verwendenden. Dieses Pergament wird, nachdem es auf beiden Seiten abgeschabt worden, mit einer magern Bleiweiss-Oelfarbe angestrichen, an deren Stelle man sich zuweilen auch einer Leimfarbe aus Kreide und Bleiweiss bedient. In England, wo man häufig das Pergament für wichtigere Aktenstücke benützt, werden Fleisch- oder Aasseiten, die beim Spalten der Schaffelle gewonnen werden, hierzu benützt. Da der Narbe durch das Spalten von diesen Fellen bereits abgenommen ist, so bedarf es keines weiteren Abstossens desselben, sondern blos einer Reinigung von anhängendem Fleisch, Schmutz etc. Aufgespannt und getrocknet, werden sie dann mit einem Kalkbrei überstrichen, zum Zwecke der Entfernung allenfalls noch vorhandener Fetttheile; darauf mit dem beschriebenen halbrunden Messer abgeschabt, mit Wasser abgewaschen und getrocknet, ist diese Pergamentsorte fertig.

Lackirte Leder. Die auf der Pariser Ausstellung vorhandenen Muster von den verschiedensten im Gebrauche vorkommenden lackirten Ledern beweisen, zu welch einem hohen Grad von Vollkommenheit man es in der neueren Zeit in der Bereitung der Lederlacke gebracht hat.

Durch die ausserordentliche Geschmeidigkeit, die Schwärze und

den Glanz, die man denselben zu geben und in der Anwendung auf Leder zu erhalten weiss, ist es ein sich immer noch steigerndes Bedürfniss geworden, Fussbekleidung von lackirtem Leder zu tragen, so wie sich zu Wagenverdecken und sonstigen Arbeiten der lackirten Häute zu bedienen.

Wenn einerseits die Benutzung von lackirtem Kalbleder für Schuh und Stiefel die Annehmlichkeit bietet, stets eine hübsche reinliche Fussbekleidung zu haben, so hat anderseits die Herstellung der lackirten Wagen-Verdeckhäute einem Uebelstande abgeholfen, der den Besitzern von Equipagen so wie den Wagenfabrikanten häufig zu Klagen und Unannehmlichkeiten Veranlassung gab. Bei den bis dahin zu diesem Zwecke verwendeten, in Lohe gegerbten, geschmierten und geschwärzten Häuten konnte nämlich nicht vermieden werden, dass, der Sonne ausgesetzt, das in ihnen befindliche Fett auf die Oberfläche trat, sie beschmutzte, ihre Farbe, ursprünglich schwarz, roth wurde und der damit bedeckte, vor Kurzem noch so elegante Wagen seiner Schönheit beraubt war. Die lackirte Verdeckhaut dagegen behält ihren Glanz und ihre Schwärze und hat bei einiger Sorgfalt auch fast die Dauer einer gewöhnlichen geschmierten Dachhaut.

Die Bereitung des schwarz lackirten Leders geschieht durch öfteres Auftragen eines entsprechend zubereiteten Grundes, den man gehörig getrocknet mit einem schwarzen dickflüssigen Lackfirniss überzieht, der dem Leder die Eingangs erwähnten besonderen Eigenschaften giebt.

Dieser dickflüssige Lack, auf Häute oder Felle aufgetragen und dann in einen auf 50° erhitzten Raum gebracht, wird ganz dünnflüssig werden und sich auf dem horizontal liegenden Leder gleichmässig vertheilen und trocknen.

Bei dem farbig lackirten Leder werden nur dünnflüssige Lacke angewendet, und sie bei minder hoher Temperatur getrocknet.

Lederspaltmaschinen. Schon seit 20 Jahren bediente man sich zuerst in England, und seitdem auch in Deutschland und Frankreich, einer Maschine, mittelst welcher man schwere Ochsen- und Kühhäute horizontal durchschnitt, spaltete, um daraus zwei Theile zu erhalten, wovon die Narbenseite zum Lackiren für Wagenverdecke, und die innere oder Fleischseite, ebenfalls lackirt, für Kutschkränze, Kothflügel oder auch für Kappenschirme diente.

In neuester Zeit, hervorgerufen durch das ausserordentliche Bedürfniss von sämisch gegerbtem Ochsen- oder Büffelleder für den Militärbedarf, hat man in England auf die Verbesserung dieser Spaltmaschine eine besondere Aufmerksamkeit verwendet und sich zur Aufgabe gemacht, mit derselben den Narben in beliebiger Stärke von der Haut abnehmen zu wollen.

Es wurde früher schon erwähnt, dass beim sämisch Leder der Narbe mittelst eines scharfen Messers abgestossen werden muss. Der englische Fabrikant ging nun von der Ansicht aus, dass, wenn er den Narben mit seiner Spaltmaschine so dünn von der Haut abzunehmen im Stande sein würde, wie ihn der Sämischgerber in kleinen Streifchen abstosse, die Arbeit billiger und besser geschehe, und die in einem wenn auch dünnen Stücke gewonnene Narbenseite irgend eine Verwendung finden müsste.

Dass diese Bestrebungen den gewünschten Erfolg hatten, dafür lieferte die letzte Pariser Industrieausstellung den Beweis, auf welcher bereits solche Narbenseiten in Sumach gegerbt, gefärbt und appretirt ausgestellt waren und wovon auch Muster vorliegen.

Auch die innere oder Fleischseite liefert ein dem Bedürfniss entsprechendes sämisches Leder.

Enthaaren der Schaffelle. Nach dem gegenwärtig üblichen Verfahren werden die noch mit der Wolle versehenen Schaffelle mittelst des Anschwödens (Anstreichens der Fleischseite mit Kalkbrei) enthaart, um diese Wolle, welche bei der nachherigen Behandlung in Kalkäschen verderben würde, noch als verkäufliches Gut zu erhalten. Dabei wird aber die Güte der Wolle wesentlich beeinträchtigt und überdies das natürliche Fett derselben zerstört. Eine andere Schattenseite des Verfahrens besteht darin, dass man nicht einmal annähernd die Zeit bestimmen kann, während welcher die Felle der Einwirkung des Kalkes auszusetzen sind, weil sie nicht nur von der Temperatur der Atmosphäre, sondern hauptsächlich auch von der in der Fleischhaut eintretenden Fäulniss abhängt. Diese Mängel werden durch die von R. Markindale [1]) vorgeschlagene Methode beseitigt. Nachdem die Felle auf der Fleischseite mit Kalkbrei angestrichen worden sind, bringt man sie in eine Kammer, welche durch Dampf geheizt werden kann. Sobald die Kammer durch die eingeleiteten Dämpfe eine Temperatur von etwa 30° C. erreicht hat, treten die Erscheinungen der Fäulniss der Häute auf. Man kann diese nun aus der Kammer entfernen und die ganz unbeschädigt gebliebene Wolle mit der Hand ausraufen.

Das Eigelb, welches in der Handschuhfabrikation und zum Lederfärben Anwendung findet, lässt sich nach A. Mosselmann [2]) im flüssigen Zustande lange Zeit unverändert aufbewahren, wenn man demselben neutrales schwefligsaures Natron (höchstens 5 Proc.) als Pulver oder in concentrirter Lösung beimischt.

1) R. Markindale, Rep. of Patent-Invent. Febr. 1856. p. 170; Dingl. Journ. CXXXIX. p. 320; Polyt. Centralbl. 1856. p. 633.

2) A. Mosselmann, Moniteur industriel, 1856. No. 2060; Dingl. Journ. CXL. p. 392; Polyt. Centralblatt 1856. p. 1151.

Peto und Bryan[1]) in London hatten in Paris die Erzeugnisse eines Verfahrens ausgestellt, welches vielfache Aufmerksamkeit auf sich zog. Sie zeigten Sohlleder und Saffian von einer und derselben Haut gefertigt. Vor dem Gerben werde nämlich die Fleischseite der Haut abgespalten, was, wenn die Operation gut vollzogen wird, dem Werthe des Sohlleders keinen Eintrag thun soll; der abgespaltene Theil diene sodann zur Saffianbereitung.

Eine Lederspaltmaschine erhielt L. Apeldoven[2]) für Frankreich, Guillot[3]) eine Lederschweifmaschine patentirt.

Ueber die Anwendung der Centrifugal-Trockenapparate in den Lederfabriken hat H. Alexander[4]) geschrieben. Wir verweisen auf die Abhandlung.

Leim.

Flüssiger Leim[5]). Einen noch vorzüglicheren flüssigen Leim, als der ist, welchen man bei Behandlung festen Leimes mit Salpetersäure erhält, gewinnt man, indem man wasserhelle sogenannte Gelatine oder guten Cölner Leim im Wasserbade mit einer gleichen Quantität starkem Essig, ein Viertheil Alkohol und ein klein wenig Alaun auflöst. Unter dem Einflusse des Essigs behält dieser Leim auch in kaltem Zustande seine Flüssigkeit bei. Er ist sehr bequem bei einer grossen Anzahl kleiner Arbeiten, die keinen sehr guten Klebstoff erheischen, denn er ist stets für den Gebrauch bereit und hält sich unbegrenzt lange. Die Fabrikanten falscher Perlen brauchen ihn in grosser Menge, ferner dient derselbe zum Festkitten von Perlmutter, Horn etc. in Holz und Metall[6]).

Behufs der Darstellung von Gerbsäure und Leim aus Lederabschnitzeln schlägt O. Rich[7]) vor, die Abschnitzel des lohgaren Leders mit Natronlauge von 1,025 spec. Gew., in welche

---

1) Peto u. Bryan, Württemb. Gewerbebl. 1856. p. 53; Polyt. Centralblatt 1856. p. 446.

2) L. Apeldoven, Génie industriel, Mars 1856. p. 125; Dingl. Journ. CXLI. p. 88; Kunst- u. Gewerbebl. 1856. p. 255; Polyt. Centralbl. 1856. p. 975.

3) Guillot, Génie industriel, Août 1856. p. 96; Polyt. Centralblatt 1856. p. 1487.

4) H. Alexander, Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1856. p. 333.

5) Jahresbericht 1855. p. 362.

6) Polyt. Notizbl. 1856. No. 21; Polyt. Centralbl. 1857. p. 77; Kunst- u. Gewerbebl. 1856. p. 696.

7) O. Rich, Technologiste, Août 1856. p. 378; Polyt. Centralblatt 1856. p. 1279.

dieselben 6—12 Stunden lang gelegt werden, zu behandeln. Die durch Durchseihen und Auspressen oder mit Hülfe des Centrifugalapparates von den Abschnitzeln getrennte Flüssigkeit wird mit einer Säure vermischt, um die Gerbsäure frei zu machen, worauf die Flüssigkeit wieder zum Gerben benutzt werden kann. Um den Abschnitzeln die Gerbsäure vollständig zu entziehen, was für die nachherige Leimbereitung nöthig ist, muss sie nochmals mit Natronlauge behandelt werden. Dann wäscht man sie gut mit Wasser, legt sie 24 Stunden lang in eine verdünnte Säure, bringt sie darauf in schwache Sodalösung und wäscht sie endlich vollständig mit Wasser, worauf sie in gewöhnlicher Weise auf Leim verarbeitet werden können. Der Verf. schlägt auch vor, aus Eichenrinde u. s. w. die Gerbsäure durch Natronlösung auszuziehen und aus dieser Lösung durch Chlorcalcium niederzuschlagen. Der dabei erhaltene gerbsaure Kalk könnte dann in den Handel gebracht werden. Behufs der Verwendung der Gerbsäure würde man denselben durch Schwefelsäure zersetzen. Die energische Wirkung der blossen Gerbsäure auf die Felle oder Häute bei der Gerberei kann durch Zusatz einer extractiven Substanz, wie Kleie, Sägespäne, Lohe u. dergl. gemildert werden, und man kann zweckmässig die Gerbsäurelösung dem zu schwach gewordenen oder erschöpften Inhalt einer Lohgrube zusetzen, um denselben zu verstärken und wieder brauchbar zu machen.

Um den phosphorsauren Kalk aus dem zur Knochenleimfabrikation benutzten Sauerwasser zu gewinnen, wird nach A. Chevallier[1]) die holzsaure Flüssigkeit, welche den phosphorsauren Kalk der Knochen enthält, mit Kalkmilch versetzt, um die Salzsäure zu sättigen und den phosphorsauren Kalk auszufällen, welchen man, nachdem die überstehende Flüssigkeit abgegossen worden ist, abtropfen lässt und trocknet. Dieser phosphorsaure Kalk kann dem Dünger beigemengt werden.

Kautschuk und Guttapercha. Wasserdichte Zeuge.

Ueber das Kautschuk des Amazonenstromes sind von R. Spruce[2]) Mittheilungen gemacht worden.

Die Geschichte der Verarbeitung des Kautschuks, was namentlich seine Anwendung in Deutschland betrifft, ist ausführlich und gründlich im Pariser Ausstellungsbericht[3]) geschildert worden. Wir heben

---

1) A. Chevallier, Journ. de chim. médicale, Mai 1856. p. 295; Dingl. Journ. CXLI. p. 467.

2) R. Spruce, Journ. de pharmacie, Novemb. 1855. p. 336; Dingl. Journ. CXXXIX. p. 310; Polyt. Centralbl. 1856. p. 637.

3) Pariser Ausstellungsbericht, Berlin 1856. p. 266.

daraus nur die Bemerkung hervor, dass das Vulkanisiren des Kautschuks nicht von Hancock, sondern von Lüdersdorf in Berlin herrühren soll[1]).

Ed. Ebermayer[2]) untersuchte verschiedene zu Kautschukkämmen verwendete Massen.

I. *Masse aus Paris.* Sie ist im polirten Zustande schwarzbraun, nicht spröde, äusserst elastisch und lässt sich mit der Scheere leicht schneiden. Sie schmilzt beim Erhitzen unter Aufblähen und Spritzen, brennt, wie alle übrigen Massen, mit stark russender Flamme unter Entwickelung von schwefliger Säure und eigenthümlichem Kautschukgeruche, welchem zuweilen ein Geruch wie von brennendem Asphalt beigemengt erscheint. Die Menge der zurückbleibenden, rothen und eisenoxydhaltigen Asche = 0,898 Proc. Die Quantität des Schwefels betrug 13,8 Proc.; das spec. Gewicht 1,17.

II. *Masse von Voigt und Winter in Berlin.* Von dieser Masse werden in Nürnberg Kämme hergestellt; dieselbe soll sich sehr gut arbeiten lassen und die Circulirsägen nicht mehr als Horn angreifen. Zur Untersuchung standen dem Verf. Sägespäne zu Gebote, die eine dunkelbraune Farbe hatten. Die Masse schmilzt beim Erhitzen, bläht sich auf und giebt eine blasige, fest zusammenbackende Kohle, die nur schwer verbrennt. Die Asche ist ebenfalls rothbraun, jedoch nicht so roth, wie die Pariser, sondern sie zieht sich mehr ins Bräunliche. Ihre Quantität beträgt 1,02 Proc. Der Schwefelgehalt wurde zu 21,42 Proc. gefunden. Das spec. Gewicht = 1,62.

III. *Masse aus Cöln.* Sie ist äusserst spröde und hart, besitzt einen fast feinerdigen Bruch und hat noch die Eigenthümlichkeit, dass sie auf unpolirten Flächen mit feinen metallglänzenden Flimmerchen imprägnirt erscheint. Sie soll beim Verarbeiten zu Kämmen die Sägen sehr stark angreifen. Sie schmilzt nicht beim Erhitzen, sondern bläht sich sogleich beim Weichwerden auf und bildet eine äusserst blasige Kohle. Die Asche ist rothbraun, jedoch lichter als die vorhergehende und beträgt 0,934 Proc. Sie enthält 28,25 Proc. Schwefel und hat ein spec. Gewicht von 1,258.

IV. *Amerikanische Masse.* Dieselbe ist sehr fest, lässt sich nur mit einiger Kraftanwendung brechen und springt dabei oft. Sie hat einen kleinmuschligen Bruch und glänzt auf den Bruchflächen schwach. Die Masse decrepitirt beim Erhitzen, schmilzt dann und hinterlässt eine Kohle in feinen Splittern, die nur schwer verbrennt. Die Asche

1) Lüdersdorf, Das Auflösen u. Wiederherstellen des Kautschuks, Berlin 1832. — Hancock kannte bereits 1815 den Einfluss der Einwirkung des Schwefels auf das Kautschuk. W.

2) E. Ebermayer, Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1856. p. 346; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1132.

ist rothbraun, jedoch neigt sie sich mehr ins Gelbliche und ist die hellste der bis jetzt betrachteten Sorten. Sie beträgt, das Mittel aus zwei Bestimmungen genommen, gerade 1 Proc. Ihr Schwefelgehalt ergab sich zu 21,46 Proc. und das spec. Gewicht wurde zu 1,177 gefunden.

V. *Englische Masse.* Ist sehr elastisch, lässt sich nicht brechen, aber leicht mit dem Messer schneiden. Sie schmilzt beim Erhitzen und verbrennt ruhig zu Asche. Die Asche hat eine röthlich weisse Farbe und betrug 0,562 Proc. Sie enthält 11,95 Proc. Schwefel und hat ein spec. Gewicht von 1,072.

Allgemeine Uebersicht. Die Pariser und englischen Massen sind elastisch, während die anderen spröde und hart sind. Beim Erhitzen schmelzen alle mit Ausnahme der Cölner, die sich gleich beim Weichwerden aufbläht. Der Aschengehalt ist so gering, dass nicht wol anzunehmen ist, es seien bei der Fabrikation unorganische Bestandtheile zugesetzt worden. Am allerwenigsten ist es Magnesia, die der Verf. nur in Spuren in der Asche der englischen Masse entdecken konnte; viel wahrscheinlicher wäre dann noch ein ganz geringer Zusatz von Eisenoxyd, wodurch die Aschen der Pariser, Berliner, Cölner und amerikanischen Masse gefärbt sind. Die Farbe der Asche der englischen Masse ist jedoch fast ganz weiss. Die Asche der Masse von Voigt und Winter in Berlin stellt sich als die dunkelste dar, hierauf kommt die Cölner und dann die amerikanische Masse, die am meisten ins Gelbe spielt. Die der Pariser Masse ist heller, als die der Berliner, jedoch röther. Der Aschengehalt der englischen Masse beträgt 0,5 Proc., der der übrigen im Allgemeinen 1 Proc.

Der Schwefel scheint die Elasticität der Masse zu bedingen. Ist er jedoch in zu grosser Menge vorhanden, so macht er die Masse wieder spröde. Die beiden elastischen Massen, die Pariser und die englische, haben die geringste Menge Schwefel, 13,8 und 11,9 Proc. Die sprödeste ist die Cölner Masse, sie enthält 28,2 Proc. Schwefel. Zwischen diesen steht die Berliner und amerikanische mit 21,46 Proc. und 21,42 Proc. Schwefel, die nicht so spröde sind, als die Cölner, jedoch eine bedeutende Festigkeit besitzen, und zwar ist die amerikanische die festeste. Die englische hat das niedrigste spec. Gewicht und den geringsten Aschengehalt. Hierauf kommt die amerikanische und Pariser, dann die Cölner und endlich die Berliner Masse, die das höchste spec. Gewicht hat. Das spec. Gewicht dieser letzten Sorten wäre vielleicht etwas niedriger ausgefallen, hätte der Verf. dasselbe mit ganzen Stücken bestimmen können und nicht feines Pulver anwenden müssen. Sehr wahrscheinlich ist es, dass sich das spec. Gewicht, in Pulverform bestimmt, höher herausstellt, als bei ganzen Stücken, die leicht im Innern kleine Blasen enthalten können.

Um Kautschuk zu reinigen, bringt J. H. Johnson [1]) folgendes Verfahren in Vorschlag. Das Kautschuk wird zunächst in gewöhnlicher Weise zertheilt und mit Wasser gewaschen, wodurch die grössten und schwersten fremdartigen Körper entfernt werden. Man bringt es darauf in einen eisernen Kessel, welcher darauf dicht verschlossen wird. Aus diesem Kessel wird nun die Luft gepumpt, und wenn die Verdünnung der Luft den gehörigen Grad erreicht hat, ätzende Kali- oder Natronlauge in denselben eingelassen. Diese durchdringt den Kautschuk und auch die beigemengten Theile von Holz, Rinde u. s. w., welche Theile dadurch ein höheres spec. Gewicht erhalten, während sie zugleich mehr oder weniger von dem Kautschuk abgelöst werden. Sobald die Lauge genügend eingewirkt hat, wird sie abgezogen und das Kautschuk ebenfalls aus dem Kessel entfernt. Man bringt dasselbe nun in ein Fass mit Wasser, welches dann in Bewegung gesetzt wird, um die Theile von einander zu trennen. Die fremdartigen Stoffe sinken dabei unter, während das Kautschuk schwimmend bleibt. Letzteres wird nach genügendem Waschen getrocknet.

Um zerbrochene Kautschukkämme zu kitten, schlägt C. Burnitz [2]) folgendes Verfahren vor: Es werden die abgebrochenen Enden abgeschrägt und genau auf einander gepasst, dann in eine syrupdicke Lösung von Guttapercha in Schwefelkohlenstoff und zuletzt in eine Mischung von 1 Th. Chlorschwefel und 10 Th. Schwefelkohlenstoff getaucht. Durch die Aufnahme des Chlorschwefels wird die Guttapercha hornartig. Die abgeschrägten Flächen werden zusammengepresst und getrocknet. Zuletzt wird die gekittete Stelle gefirnisst mit dem gebräuchlichen Gummilack.

Ueber die Elasticität des Kautschuks sind von P. Boileau [3]) Untersuchungen angestellt worden.

Das von Th. Vökler [4]) in Köln bei Meissen unter dem Namen Wallosin in den Handel gebrachte Fischbeinsurrogat wird auf folgende Weise dargestellt: Gewöhnliches spanisches Rohr wird durch eigenthümliche (in der unten angeführten Quelle beschriebene) Maschinen von seiner festen kieselsäurereichen Schale befreit, durch Eisenbeize und Blauholzabsud schwarz gefärbt und sodann mit einer concentrirten Lösung von Kautschuk, Guttapercha und Schwefel in

1) J. H. Johnson, Pract. Mechanics Journal, June 1856. p. 73; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1278.

2) C. Burnitz, Württemb. Gewerbebl. 1856. p. 16; Polyt. Centralbl. 1856. p. 320; Dingl. Journ. CXXXIX. p. 158; Polyt. Notizbl. 1856. p. 49.

3) Boileau, Compt. rend. XLII. p. 933; Dingl. Journ. CXLI. p. 265; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1170.

4) Th. Vökler, Bayer. Kunst- u. Gewerbeblatt 1856. p. 659.

Steinkohlentheeröl getränkt. Durch nachherige Behandlung mit Wasserdämpfen von zwei Atmosphärendruck wird die Masse in dem Rohre vollkommen elastisch. Zuletzt werden die präparirten Rohrstäbe gewalzt, wodurch ihre Elasticität noch bedeutend vermehrt und ihre Porosität vollständig beseitigt wird.

Die Harzmischung, womit das Rohr getränkt wird, stellt man in folgender Weise dar: Man löst in einem Gefässe 1 Th. Guttapercha in 2 Th. Steinkohlentheeröl, in einem zweiten Gefässe 1 Th. Kautschuk in 12 Th. desselben Oeles und endlich in einem dritten Gefässe 1 Th. Schwefel in 12 Th. Oel. Diese drei Lösungen werden nun in dem Verhältnisse vereinigt, dass in der Mischung auf 8 Th. Guttapercha 1 Th. Kautschuk und 1 Th. Schwefel kommen.

Die bei der Fabrikation des Wallosins zur Anwendung kommenden Maschinen sind von Gerstenhöfer construirt worden.

Th. Vökler erhielt auf der Münchener Ausstellung des Jahres 1854 für die Herstellung des Wallosins die Ehrenmünze [1]).

Wasserdichte Zeuge. Um ein zum Bedecken von Wagen, Einpacken von Waaren etc. sich eignendes Tuch herzustellen, verfährt F. Sautelet [2]) auf folgende Weise.

Man nimmt die Abfälle von Wolle und Haaren, wie man sie namentlich in Gerbereien sich verschaffen kann, und vermischt sie mit einer dicken Lösung von Kautschuk in Terpentinöl, Steinkohlentheeröl oder Schwefelkohlenstoff, indem man auf 1 Theil dieser Lösung 5—6 Theile Wolle oder Haare nimmt. Man kann auch Schwefel und Farbstoffe hinzufügen. Die Stoffe werden in einer Knetmaschine, wie man sie bei der Verarbeitung des Kautschuks anwendet, innig vermischt, so dass eine teigförmige Masse entsteht. Diese wird auf ein endloses Tuch gebracht, welches sie zwischen durch Dampf erhitzten Cylindern durchführt, wobei sie ausgewalzt wird, so dass sie die Form eines Tuches annimmt; dieses wird der Hitze ausgesetzt, um das Lösungsmittel zu verdampfen, und, wenn Schwefel zugesetzt wurde, das Vulkanisiren des Kautschuks zu bewirken. Soll das Tuch breiter sein, so werden, bevor man es der Hitze aussetzt, zwei oder mehrere Breiten desselben vereinigt, indem man die Ränder mit Kautschukteig bestreicht, einen Streifen desselben Tuches darauf legt und das Ganze dann zwischen Walzen durchgehen lässt. Statt Kautschuk kann man auch Guttapercha anwenden, auch kann man Abfälle von vegetabilischen Faserstoffen benutzen.

Ueber das Verfahren von Thieux in Marseille, Ge-

1) Münchener Ausstellungsbericht, München 1855. Gruppe X. p. 34.

2) F. Sautelet, Rep. of Pat.-Invent. July 1856. p. 54; Polyt. Centralblatt 1856. p. 1214.

webe wasserdicht zu machen, über welches bereits im letzten Jahrgang des Jahresberichtes berichtet wurde [1]), sind wir in der Lage, weitere Mittheilungen zu machen, indem wir uns dabei auf Versuche stützen, die im grösseren Massstabe während der Monate März bis Mai 1856 im chem. Laboratorium der k. Gewerbschule in Nürnberg ausgeführt wurden. Der Bleizucker ist bei der Herstellung der Beizflüssigkeit zu umgehen, wenn man die Lösung der essigsauren Thonerde auf die Weise darstellt, dass man Alaunlösung mit kohlensaurem Natron fällt und die Thonerdegallerte in einem Ueberschusse von destillirtem Holzessig auflöst. Das Verfahren eignet sich für glatte und gewalkte Wollgewebe, für Baumwollgewebe und für dichte Lein- und Hanfgewebe. Um die Beize zu fixiren und den Geweben zugleich eine grössere Geschmeidigkeit zu ertheilen, wurden die mit essigsaurer Thonerde behandelten und getrockneten Zeuge mit Oelsäure gegerbt und die überschüssige Oelsäure nach dem Fixiren der Thonerde durch Kochen der Gewebe mit verdünnter Sodalösung entzogen. Behandeln der Gewebe mit ölsaurer Natronlösung gab ein ungünstiges Resultat, insofern sich die Beize nach völligem Trocknen aus dem Gewebe durch Reiben und Klopfen entfernen liess. Versuche, die Thonerde mit Borax und Wasserglas zu fixiren, blieben erfolglos; günstigere Resultate gaben Phosphorsäure und Arseniksäure, noch günstigere Benzoësäure und Bernsteinsäure, die günstigsten Buttersäure und Valeriansäure. Buttersaure Thonerde würde ohne allen Zweifel die geeignetste Substanz zum Wasserdichtmachen von Geweben sein, wenn nicht der widrige Geruch dieser Verbindung die Anwendung unmöglich machte.

Essigsaures Eisenoxyd verhält sich der essigsauren Thonerde gleich und dürfte in allen Fällen, wo die helle Farbe des wasserdichten Zeuges nicht nothwendig ist, anstatt letzterer anzuwenden sein. Auch essigsaures Chromoxyd (durch Fällen von Chromalaun mit Bleizucker erhalten) gab ein gleiches Resultat.

Habich [2]) empfiehlt gleichfalls die Thonerde auf den Geweben in ölsaure Thonerde überzuführen. Bezüglich der Geschichte des Verfahrens führt Habich an, dass bereits im Jahre 1841 der Schneidermeister Schmidt in Cassel ein Geschäft errichtet habe, in welchem Gewebe mit essigsaurer Thonerde wasserdicht gemacht wurden.

Herr v. Fehling [3]) in Stuttgart veröffentlichte 1842 eine Methode, Webestoffe für Kleider wasserdicht zu machen, nach welcher

1) D. Jahresbericht 1855. p. 377.
2) Habich, Dingl. Journ. CXL. p. 368.
3) v. Fehling, Riecke's Wochenblatt 1842. No. 19; Dingl. Journ. LXXXIV. p. 320; Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1842. p. 359, und 1853. p. 350.

Alaun, Bleizucker und Leim die Bestandtheile der Flüssigkeit sind, mit der die Gewebe behandelt werden. Es fehlt sogar die Ueberführung der Thonerde in ölsaure Thonerde nicht, indem v. Fehling die Zeuge durch eine Lösuug von spanischer Seife nehmen lässt. — Im Jahre 1840 erhielt Baron A. v. Eichthal[1]) in Augsburg ein Patent, Tuch und andere Stoffe wasserdicht zu machen und zugleich gegen die Zerstörung durch Motten zu sichern; auch diese Methode gründet sich auf die Anwendung von Alaun, Bleizucker, Hausenblase und Wasser. In neuester Zeit endlich (1856) verkauft ein Mr. Sodeur[2]) in Lindau ein Geheimmittel zum Wasserdichtmachen von Geweben für 5 fl. 15 kr., wobei der Käufer sich verpflichtet, das Geheimniss für sich allein zu behalten, der Verkäufer Nachdruck oder widerrechtliche Verbreitung gerichtlich zu belangen droht; dieses Geheimmittel besteht ebenfalls in der Anwendung von Alaun, Bleizucker und Hausenblase[3]).

Firniss und Kitt.

Bei der Bereitung des Leinölfirnisses leistet nach einer Mittheilung im bayerischen Kunst- u. Gewerbeblatt[4]) ein Zusatz von freiem Manganoxyd oder Manganoxydhydrat dasselbe wie das *borsaure Manganoxydul*[5]) (schon von Ch. Binks nachgewiesen). Man braucht nur das Oel mit etwa $^1/_8$ Proc. Manganoxyd oder Oxydhydrat eine Viertelstunde lang zu erwärmen. Die Erwärmung braucht keineswegs bis zum Siedepunkte des Oeles gesteigert zu werden. Die trocknende Beschaffenheit nimmt jedoch mit der Stärke der Erhitzung zu. Da indessen das Oel zugleich um so dunkler und dicker wird, je stärker erhitzt es wurde, so thut man im Allgemeinen wohl, das Oel vom Feuer zu entfernen, sobald es heller wird und anfängt, ganz schwach zu rauchen. Anstriche davon werden nun in 24 Stunden fest. Um den Firniss von sehr blasser Farbe zu erhalten, muss man noch schwächer erhitzen. Allerdings ist dadurch auch das Trocknen um mehrere

---

1) A. v. Eichthal, Bayer. Kunst- u. Gewerbeblatt 1850. p. 534; Polyt. Centralblatt 1851. p. 126.

2) J. G. Sodeur, Wasserdichtmachen ohne Kautschuk, Lindau 1856, verklebt; Preis 3 Thlr. oder 5 fl. 15 kr. Der Inhalt der Schrift veröffentlicht durch Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1856. p. 685.

3) Als Curiosum sei erwähnt, dass ein Engländer vor einigen Jahren im London Journal (1852 p. 154) allen Ernstes den Vorschlag gemacht hat, die Wolle *auf den noch lebenden Schafen* mittelst ölsaurer Thonerde wasserdicht zu machen.

4) Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1856. p. 314; Dingl. Journ. CXLII. p. 452; Polyt. Centralbl. 1856. p. 452.

5) Jahresbericht 1855. p. 381.

Stunden verzögert, allein die Farbe des Oeles ist dann kaum bemerkbar bräunlich geworden, während es sich im ersteren Falle immer kastanienbraun färbt.

Ein in der Farbe gar nicht verändertes weingelbes Oel erhielt der Verf. durch Versetzen eines vierjährigen Leinöls, welches schon an und für sich in drei Tagen trocknete, mit 1 Proc. Kalkhydrat ohne alles Erwärmen. Nach zweitägigem öfterem Umschütteln war ein Anstrich davon in 24 Stunden vollkommen trocken. Frisches Oel von der letzten Ernte wurde jedoch selbst durch Kochen mit Kalk nicht trocken.

Das Oel löst von dem Manganoxyd nur höchst geringe Mengen auf, so dass sich der Absatz wiederholt zur Firnissfabrikation benutzen lässt. Setzt man zu präparirtem Oel das gleiche Gewicht rohes Oel, so braucht es fast die doppelte Zeit zum Trocknen u. s. f. bei grösserem Oelzusatze, doch nimmt die zum Festwerden des Anstriches erforderliche Zeit bei längerem Stehen der Mischung allmälig ab.

Als Firnissbehälter zum Aufbewahren von Terpentinöl und Weingeistfirnissen wenden Vogel und Reischauer [1]) folgenden sehr zweckmässigen Apparat (Fig. 52) an.

Fig. 52.



Derselbe besteht aus zwei cylindrischen Glasgefässen, deren eins *a a* mit einem geschliffenen, mit Talg bestrichenen Glasdeckel *g* verschlossen wird. In diesen äusseren Cylinder passt ein kleinerer *b*, welcher zur Aufnahme des Firnisses und des Pinsels dient. Dieser Cylinder ist von einem Messingringe *c* am unteren Theile umfasst, an welchem ein Bogen *d d* mittelst zwei Nieten beweglich befestigt ist. In einer hakenförmig gebogenen kleinen Gabel *e* hängt der mit einem Querstift versehene Pinsel, so dass er stets frei in dem Firniss schwebt, letzteres in der Absicht, die bei seinem Aufstehen am Boden nach einiger Zeit stattfindende Umbiegung der Spitze zu vermeiden. Beim Gebrauche wird das innere, den Firniss enthaltende Gefäss mit der Handhabe *f* herausgenommen und diese zur Seite geschlagen, wodurch der Pinsel von selbst aus der ihn

1) Vogel jun., Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1856. p. 240; Polyt. Centralbl. 1856. p. 933.

tragenden kleinen Gabel sich aushebt und nun das Gefäss ungehindert zugänglich und ein Ausdrücken des Pinsels an den Wandungen gestattet wird. Nach dem Gebrauche stellt sich die Vorrichtung wieder, wie sich aus der Zeichnung ergiebt, zusammen.

Hat man nun freilich auf die erste Herrichtung dieses Firnissbehälters einige Zeit zu verwenden, so gewinnt man dagegen sehr an Zeit bei dem häufigen Geschäfte des Firnissens, indem natürlich die Reinigung des Gefässes und Pinsels mit Weingeist wegfällt. Dass ähnliche Zurichtungen auch für andere Firnisse nicht unbedeutende Vortheile bringen würden, ist klar. Die Ersparniss an Zeit und Material ist indess beim Mechaniker, der nur von Zeit zu Zeit zu firnissen hat, besonders auffallend.

Buchdruckerfarbe. De la Rue[1]) empfiehlt, der Druckfarbe für Buchdrucker u. s. w. 1 Proc. borsaures Manganoxydul hinzuzufügen und dasselbe durch Reiben innig damit zu vermischen. Man erhält dann eine Farbe, die sich besser drucken lässt und schneller trocknet, als die gewöhnliche. Es ist gut, die Farbe, bevor man sie benutzt, etwa einen Monat lang stehen zu lassen, damit das Mangansalz Zeit hat, auf den in derselben enthaltenen Firniss zu wirken. Statt dasselbe der Druckfarbe zuzusetzen, kann man es auch im Verhältniss von 1 Theil auf 50—60 Theile mit dem zur Bereitung der Druckfarbe bestimmten Firniss vermischen, während derselbe auf etwa 600° F. (315° C.) erhitzt ist, indem man dabei 3—4 Stunden lang umrührt. Das borsaure Manganoxydul wird durch Fällen eines aufgelösten Manganoxydulsalzes mit Borax in der Kälte dargestellt.

Das Siccatif zumatique von E. Barruel, für Frankreich patentirt, wird in Paris zu 1 Fr. das Paquet von 500 Grm. verkauft. Die Etikette sagt über das Präparat: Die Schwierigkeit des Trocknens der Zinkweissölfarben war bisher immer das Haupthinderniss ihrer Anwendung. Das Siccatif zumatique hat diesen Uebelstand gänzlich beseitigt; $2^1/_2$ Proc. dieses Siccatifs einer Zinkölfarbe zugesetzt, machen diese in 10 bis 12 Stunden bei gewöhnlicher Temperatur ganz vollständig trocken. Es bietet den Vortheil, dass es ein zartes Pulver darstellt, dessen weisse Farbe weder das Zinkweiss noch Bleiweiss trübt, so dass es als Zusatz zu letzterem der Bleiglätte weit vorgezogen werden muss, obschon es keine Beimengung bleihaltiger Substanzen enthält. Es deckt eben so gut als das Zinkweiss und vermehrt deshalb nicht die Kosten des Zinkweissanstrichs.

Dies Präparat wurde von Bolley[2]) untersucht, und gefunden,

---

1) De la Rue, London Journ. of arts, Aug. 1856. p. 80; Dingl. Journ. CXLI. p. 317; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1215.

2) Bolley, Schweizer. polytechn. Zeitschrift 1856. p. 120; Dingl. Journ. CXLI. p. 398; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1339.

dass es wesentlich aus Zinkweiss mit Spuren von Blei, etwas Gyps, Quarztheilchen und einem Manganoxydulsalz, dessen Säure als Borsäure erkannt wurde, besteht. Beim Glühen zeigte sich ein schwacher brenzlich acroleïnähnlicher Geruch, von einer organischen Substanz herrührend, die jedoch in so geringer Menge darin vorhanden ist, dass sie als zufällige Verunreinigung angesehen werden kann.

Es ergab die quantitative Bestimmung des bei 100° C. getrockneten Pulvers 91,84 Proc. Zinkoxyd, 2,12 Proc. Manganoxydul, 2,40 Unlösliches in Salzsäure. Das zu 100 Fehlende ist der Hauptsache nach Borsäure. Die Zusammensetzung des borsauren Manganoxyduls ist, wie die anderer borsaurer schwermetallischer Salze, sehr wenig constant, indem je nach den Umständen, unter welchen die Fällung geschieht, sich mehr oder weniger Manganoxydulhydrat beimengt. Hiernach lässt sich das Siccatif leicht zusammensetzen aus gewöhnlichem Zinkweiss und borsaurem Manganoxydul, welches durch Fällen einer Lösung eines Manganoxydulsalzes mit Boraxlösung und Auswaschen erhalten wird. Vom Zinkweiss möchten 94—95 Proc., vom Mangansalz 5—6 Proc. die Quantitäten sein, welche ein entsprechendes Gemisch liefern. Ueber die Wirksamkeit des ziemlich verbreiteten Präparats kann kein Zweifel sein; auffallend aber ist, dass davon $2^1/_2$ Proc., wovon nur der zwanzigste Theil aus dem eigentlich wirksamen Manganoxydulsalz besteht, hinreichen, um das Trocknen von Oelanstrichen zu bewirken.

Rud. Wagner[1]) hat auf einen Kitt aus Caseïn aufmerksam gemacht. Löst man aus Milch vermittelst Essigsäure gefälltes Caseïn in zweifachkohlensaurem Kali oder Natron, so erhält man eine Flüssigkeit, welche in hohem Grade klebende Eigenschaften besitzt und schon vor etwa zwanzig Jahren von Braconnot[2]) als Kitt vorgeschlagen worden ist. Durch Auflösen von *Caseïn* in kalt gesättigter *Boraxlösung* erhält man eine klare Flüssigkeit von dicklicher Consistenz, welche sich durch hohes Klebvermögen auszeichnet und darin eine Lösung von arabischem Gummi weit übertrifft. Diese Flüssigkeit ertheilt dem Papier, das man damit überzieht, einen schwach glänzenden, firnissähnlichen Ueberzug, und man kann sich so überzogenen Papieres zu Etiquetten und Briefmarken, die blos angefeuchtet zu werden brauchen, um dann fest zu kleben, mit vielem Vortheile bedienen. Auch kann sie in vielen Fällen, namentlich in der Kunstschreinerei und bei den Portefeuillearbeiten, die Stelle des Leimes vertreten.

1) Rud. Wagner, Dingl. Journ. CXL. p. 301; Pharm. Journ. and Transact. XVI. p. 223; Polyt. Notizblatt 1856. p. 234; Hess. Gewerbebl. 1856. p. 253.

2) Braconnot, Annal. de Chimie et de Physique t. XLIII. p. 337; Journ. f. ökon. Chem. Bd. VIII. p. 293.

Versuche, Holz damit zu leimen, gaben die gelungensten Resultate. Man wird die Flüssigkeit ferner benutzen können anstatt des Albumins in der Zeugdruckerei, zur Fabrikation von nachgemachtem Meerschaum, um Seidenstoffen Lüster und Consistenz zu ertheilen, um englisches Pflaster, künstliche Blumen herzustellen etc. Woll- und Baumwollstoffe mit der Caseïn-Boraxlösung getränkt und dann getrocknet, können durch Gerbsäure oder essigsaure Thonerde gegerbt und dadurch in wasserdichte, fast lederähnliche Zeuge übergeführt werden. Eine Auflösung von *Caseïn* in *Wasserglas* ist als Porzellan- und Glaskitt zu empfehlen. Mit gebrannter Magnesia zusammengerührt, dürfte vielleicht diese Flüssigkeit sich zur Darstellung einer künstlichen Meerschaummasse eignen [1]). Durch Auflösen von *Caseïn in phosphorsaurem Natron* (PO_5, 2 NaO, HO) erhält man eine Flüssigkeit, welche auch zum Kitten und Kleben zu brauchen ist, der Boraxlösung aber weit nachsteht. Sie enthält nur wenig Caseïn. Eine Lösung von *Caseïn in Natronbicarbonat* lässt sich vielleicht zum Leimen der Papiermasse anwenden. Verf. war nicht in der Lage, über diesen Punkt Versuche anstellen zu können.

Um kleine dünne Metallplättchen auf einander zu kitten, bedient sich Altmütter nach Karmarsch [2]) einer Hausenblaselösung, welcher etwas Salpetersäure beigemischt war. Dieser Leim, welcher an den durch die Säure oxydirten Metallflächen haftet, trocknet indessen langsam.

Holzconservation.

Wenn irgendwo Vorsicht in Beurtheilung einer chemisch-technischen Erfindung am Platze ist, so ist es gewiss bei der Unzahl der zu Tage getretenen Vorschläge für die Conservirung des Holzes [3]). Nicht nur lässt sich gewöhnlich über den Erfolg einer neu angegebenen Methode nicht von vornherein etwas sagen, sondern selbst die Angaben über die Wirksamkeit des Mittels nach mehrjähriger Anwendung dürfen nur mit Vorsicht benutzt werden.

Kein Material kann unter solchen Umständen geeigneter sein, die grossen Zweifel zu lösen, als die Holzschwellen der Eisenbahnen. Damit lassen sich vergleichende Versuche anstellen, wegen der Viel-

---

1) Gebrannte Magnesia und Infusorienerde (aus Kieselpanzern bestehend) geben beim Behandeln mit Kalilösung eine allmälig erhärtende Masse von kieselsaurem Magnesiahydrat.

2) Karmarsch, Hannov. Mittheil. 1856. p. 61; Polyt. Centralblatt 1856. p. 448.

3) Polyt. Notizbl. 1856. p. 177; Bayer. Kunst- u. Gewerbeblatt 1856. p. 355.

zahl der Stücke, die den Proben unterworfen werden können, die sichere Durchschnittszahlen liefern, wegen der Gleichartigkeit der Umstände, unter welchen sie sich befinden, und wegen der Verfügbarkeit über intelligentes Personal, dem die Beobachtungen anzuvertrauen sind.

Wir tragen nachfolgend eine kleine Reihe von Berichten zusammen über den Erfolg, den die bekannten Conservirungsmethoden namentlich an Eisenbahnhölzern aufzuweisen haben. Diese sind nur zum Theil neueren Datums, wir greifen aber namentlich darum auch auf ältere zurück, weil gerade aus der *Nebeneinanderstellung* solcher Ergebnisse am sichersten ein Urtheil abgeleitet werden kann [1]).

Uebergehen wollen wir von vornherein *Anstriche*, die unter gewissen, aber sehr schwer zu erfüllenden Bedingungen ganz trefflich sein können, häufig aber mehr schädlich sind, als nützen, da eben jene Vorbedingungen unerfüllt blieben. Diese bezwecken Abhaltung der Feuchtigkeit und Luft von aussen. Sie sperren aber den dem Holz natürlichen Gehalt von Saftbestandtheilen und Luft im Holze ein und die Fäulniss geht innerlich rasch vor sich. Ein vollständiges vorheriges Entfernen dieser Feuchtigkeit ist aber das, was wir für sehr schwer halten.

Unter den *Imprägnirungsmethoden* haben sich unseres Wissens nur vier einer grösseren Verbreitung zu erfreuen gehabt. Das heisst vier Vorschläge, die sich an bestimmte chemische Mittel halten, das sind die von Kyan, Burnett, Payne und Bethell, während ein fünfter, der von Boucherie, sich mehr um die Vereinfachung des Verfahrens beim Einfiltriren der conservirenden Flüssigkeit, als um diese selbst zu drehen scheint.

Einiges Andere, nicht unter die genannten Namen Fallende werden wir daneben noch betrachten müssen.

1) *Kyan's conservirende Flüssigkeit* ist Quecksilberchloridlösung in sehr verschiedener Concentration. Für die Bahnschwellen des Greatwestern 1 Pfd. Sublimat auf 46 Pfd. Wasser. Auf der Bahn Hull-Selby 1 Pfd. Sublimat auf 180 Pfd. Wasser, später auf 130 und zuletzt auf 80 Pfd. Wasser. Die Schwellen des Greatwestern, die auf 50 Kubikfuss Holz $1^1/_5$ Pfd. Sublimat enthielten, blieben wenigstens die ersten 6 Jahre völlig frisch und gesund. Die auf der London-Birmingham-Bahn waren nach 3 Jahren ganz verfault. Die Concentration der Flüssigkeit für letztere ist nicht bekannt, auch das Nähere des Verfahrens nicht, denn dass dies sehr verschieden ist, darf nicht vergessen werden; es ist nämlich entweder blosses Einlegen in die Flüssigkeit oder Einpressen derselben in das Holz mittelst Druck-

1) Jahresbericht 1855. p. 383.

pumpen im Gebrauch. Daher lassen sich Widersprüche wie die obigen wol begreifen. Unten werden wir weitere Erfahrungen über das *Kyanisiren* mittheilen.

2) Burnett's Patent[1]) (1840) schreibt 1 Pfd. Chlorzink auf 90 Pfd. Wasser vor. Stämme, 5 Jahre in sumpfiges Erdreich eingegraben gewesen, zeigten nicht die geringste Veränderung, während andere, unpräparirte, völlig zerstört wurden.

Auf der Hannöverschen Eisenbahn kam dies Verfahren in Anwendung. Die Chlorzinklösung enthielt 1 Pfd. Chlorzink auf 30 Pfd. Wasser, und hatte ein specifisches Gewicht von 1,8 bis 1,85. Buchene Schwellen (8' : 12'' : 6'' messend) wurden ziemlich vollständig imprägnirt, nahmen um $24^1/_2$ Pfund an Gewicht zu, eichene nur 17 Pfund. Buchene hatten, verglichen mit eichenen, an festem Salz aufgenommen im Verhältniss von 2,78 Pfd. : 1,45 Pfd. Dass das Verfahren weit weniger Kosten verursacht, als das Kyan's, ist begreiflich. Der Kubikfuss Eichenholz machte Imprägnirungskosten $9^1/_2$ Pfennige.

Kirchweger machte Versuche mit Schwellen, die 6 Jahre im Boden gelegen hatten und völlig conservirt waren. Weiteres darüber unten.

3) Bethell's [2]) (1838) patentirtes Verfahren besteht im Einfiltriren holzessigsauren Eisens, Theeröls, also kreosothaltiger Flüssigkeiten, unter Anwendung starken Drucks. Die Flüssigkeit soll ammoniakfrei gemacht werden. Per Kubikfuss Holz beträgt die Gewichtszunahme 8 bis 10 Pfund. Concentrationsverhältnisse ziemlich willkührlich. Mehrere englische Eisenbahnen bedienten sich dieser Methode, ihre Schwellen waren nach 3 Jahren noch völlig wohlerhalten. Auf der Londoner Nordwesternbahn haben sich 17 Meilen Schwellenlage 9 bis 11 Jahre lang ganz gut erhalten, ebenso auf der Stokton-Darlingtonbahn 10 Jahre lang, und auf der Yorkshire Lancashirebahn 5 Jahre lang. Zu bemerken ist, dass der Schiffsbohrwurm (*Teredo navalis*), der dem Schiffsbauholz so sehr gefährlich ist, solches, das nach Bethell's Methode behandelt worden, verschont lässt.

4) Methode von Payne. Dieser nahm zwei Patente (das erste 1841). Beiden liegt der nämliche Gedanke zu Grunde, nämlich das Holz zuerst mit einer Flüssigkeit zu imprägniren, dann eine zweite nachfolgen zu lassen, die mit der ersten einen Niederschlag bildet. In den Flüssigkeiten selbst machte Payne Veränderungen. Er wählte zuerst Eisenvitriol oder Alaunlösung und liess Sodalösung nachfolgen.

---

1) Vergl. über das von Burnett angewendete Verfahren, das Burnettiren, London. Ausstellungsbericht, Berlin 1852. Bd. I. p. 415, und Dingl. Journ. LXXVIII. p. 492.

2) Lond. Ausstellungsbericht, Berlin 1852. Bd. I. p. 416.

Später aber bediente er sich des Schwefelbariums oder des Schwefelcalciums, und als zersetzender Flüssigkeit des Eisenvitriols. Denselben Zweck verfolgte Buchner und v. Eichthal [1]) durch Imprägniren des Holzes mit Eisenvitriol und dann mit einer Lösung von Wasserglas, wodurch die Poren des Holzes mit kieselsaurem Eisenoxydul ausgefüllt werden.

Wir lesen da und dort, dass diese Idee ganz einleuchtend gefunden wurde, und gestehen, dass dies uns unbegreiflich erscheint. Der Niederschlag durch wechselseitige Zersetzung muss sich an der Peripherie des Holzes zuerst bilden und so gewiss ein Hinderniss abgeben für weiteres Eindringen derselben. Ausser dem nachfolgenden Berichte über die Resultate dieser Methode finden wir nur, dass in Ställen von Claremont dieselbe in Anwendung gekommen und sich (wie lange?) trefflich bewährt habe.

Direct vergleichende Beobachtungen über die obigen 4 Methoden hat angestellt Sommax, Bauinspector in London, wenn auch nicht gerade an Eisenbahnschwellen, so doch an einem Material, das diesem nahe steht und Schlüsse auf dieselben erlaubt. Er liess die (seither aus ganz anderen Gründen wieder aufgegebenen) Londoner Holzpflasterungspflöcke mit den verschiedenen Flüssigkeiten imprägniren, dieselben einsetzen und nach 46 Monaten untersuchen. In dem genannten Zeitraum zeigten sich die Pflöcke, nach Kyan's Verfahren behandelt, ganz morsch und auf $1^7/_8''$ abgenutzt [2]). Die nach Bethell ganz unversehrt und auf $^7/_8''$ abgenutzt. Die von Payne waren schon nach 2 Jahren 9 Monaten ganz faul und auf $1^3/_8''$ abgenutzt. Die nach Burnett blieben nach 3 Jahren 10 Monat gesund, frisch und hart und waren auf 1'' abgenutzt.

Ausser diesen Flüssigkeiten dient nicht selten Kupfervitriol. Eine Commission preussischer Ingenieure untersuchte die 1841 und 1842 auf der Berlin-Stettiner Bahn gelegten Eisenbahnschwellen im Mai 1849. Dieselben waren aus Fichtenholz, es lagen neben einander imprägnirte und nicht imprägnirte. Die letzteren zeigten sich nach dieser Zeit in der Regel ganz verfault, die ersteren noch wohlerhalten und gaben Aussicht auf noch längere Dauer.

Boucherie in Paris ist derjenige, welcher sich in Frankreich am meisten mit Holzconservirung befasste. Er entschied sich nach langen und zahlreichen Versuchen für den Kupfervitriol und hält eine

1) Vergl. Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1831. p. 680, 1844. p. 29.

2) Kyan's Methode ist ausführlich beschrieben im Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1838. p. 562, und 1839. p. 307. Prof. Erdmann (Director der Leipzig-Dresdner Eisenbahn) hat das Unzureichende des Kyanisirens nachgewiesen; vergl. Journ. für prakt. Chem. XIV. p. 249; Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1838. p. 585.

Lösung von 1 Procentgehalt für hinreichend. Sein Verfahren, das eben gefällte Holz möglichst kostenlos und schnell zu imprägniren, bildet den Haupttheil seines Verdienstes. Es sind in Frankreich auf 7jährige Erfahrungen hin sehr grosse Verträge mit Boucherie zur Imprägnirung von Bahnschwellen und Telegraphenstangen geschlossen worden, und es ist kein Grund vorhanden, an gutem Erfolge zu zweifeln.

Auf mehreren deutschen Bahnen hat man den Kupfervitriol entsprechend gefunden, das Chlorzink jedoch wohlfeiler.

Aus den Versuchen von Büttner und Möring[1]) u. A. geht indessen zur Genüge hervor, dass vor der Hand wenigstens das Chlorzink noch durch keine andere Substanz ersetzt werden kann[2]).

---

1) Jahresbericht 1855. p. 384.

2) Ausführliche Zusammenstellungen über die als Schutzmittel gegen die Fäulniss des Holzes vorgeschlagenen Methoden finden sich: Handwörterbuch der Chemie, Braunschweig 1848, Bd. III. p. 891; Dumas, Handb. der angewandten Chemie, Nürnberg 1844, Bd. VI. p. 53; Bayer. Kunst- u. Gewerbeblatt 1838. p. 557.

VIII. Beleuchtungsstoffe und Brennstoffe.

a. *Beleuchtungsstoffe und Apparate.*

Talg, Stearin, Paraffin, Mineralöl, Lampen, Holzgas, Steinkohlengas, Gasapparate, Leistung und Werth der Leuchtstoffe.

Talg.

F. B. Grodhaus und F. Fink[1]) veröffentlichten eine Abhandlung über das Talgschmelzen ohne Geruch; sie beschränkten ihre Versuche darauf, leicht ausführbare Einrichtungen aufzusuchen, mittelst welcher die sich beim Schmelzen entwickelten Dämpfe, ohne Belästigung für die Umgebung, abgeführt werden können. Zu den Versuchen benutzte man zwei neben einander stehende Schmelzbottiche, in welchen der Rohtalg mit verdünnter Schwefelsäure und mittelst Dampfkesselheizung geschmolzen wurde; ferner zwei dicht daran grenzende Kessel über freiem Feuer, deren gemeinschaftliche russische Schornsteinröhre sich etwa drei Fuss über das Dach des einstöckigen Schmelzlokales erhob.

Der erste Versuch, welcher ermitteln sollte, ob man die bei einer Dampfkesselschmelze entwickelten Dämpfe durch das Feuer einer gewöhnlichen Kesselfeuerung verbrennen kann, um sie dadurch zu zerstören, gab kein günstiges Resultat, indem sie das Feuer schnell auslöschten.

Bei einem *zweiten* Versuche, bei welchem man das Blechrohr, welches die Dämpfe aus dem Schmelzbottich abführen sollte, in dem Feuerraume selbst ausmünden liess, wurde ein befriedigendes Resultat erzielt. Die Dämpfe zogen willig aus dem Schmelzbottich in die Flamme, löschten das Feuer nicht und liessen an der Mündung des Schornsteins nicht den geringsten Geruch mehr wahrnehmen. Es kann demnach diese Einrichtung für nasse Schmelzen mit Dampf-

1) F. B. Grodhaus u. F. Fink, Hess. Gewerbebl. 1856. No. 43; Dingl. Journ. CXLIII. p. 217; Polyt. Centralbl. 1857. p. 123.

überdruck, wo das Schmelzgefäss mit gut schliessendem Deckel versehen werden kann und ein Umrühren des Inhalts nicht erfordert wird, bestens empfohlen werden. Für dauernde Einrichtungen dieser Art wird am zweckmässigsten ein gusseisernes Zuleitungsrohr in die Seitenwand der Feuerung so eingemauert, dass die Mündung einige Zolle über den Rost, gerade in die Spitze der Flamme gerichtet ist. An dieses eiserne Rohrstück kann dann ausserhalb des Mauerwerks ein Blechrohr aufgesetzt werden.

Ein *dritter* Versuch, bei welchem das Rohr, welches die Dämpfe aus dem Schmelzbottich abführen sollte, direct in den Schornstein der Feuerung geleitet wurde, gab gleichfalls ein gutes Resultat. Die Dämpfe zogen rein ab und an der Schornsteinmündung war kein auffallender Geruch zu bemerken. Dass diese Art der Abführung der Dämpfe bei hohem Schornsteine schneller und sicherer erfolgt, als bei niedrigerem Schornsteine, liegt in der Natur der Sache.

Bei einem *vierten* Versuche wurden die Dämpfe aufgefangen und condensirt und in die Schlange eines Branntweinkühlapparates geleitet. Auch dieser Versuch lieferte ein günstiges Resultat. Es ist hierbei unerlässlich, dass der Deckel des Schmelzbottiches, durch welchen das Ableitungsrohr geht, sehr gut schliesse, ausserdem treten die Dämpfe aus den undichten Stellen aus.

Ein *fünfter* Versuch galt dem von W. Stein[1]) vorgeschlagenen *Kohlendeckel*. Es zeigte sich hierbei, dass die Dämpfe nicht durch die Kohlen-Kalkschicht ihren Weg nahmen, so lange sie noch einen anderen Ausweg fanden. Wenn alle Oeffnungen verstopft waren und die Dämpfe sonach genöthigt waren, durch die Kohlen-Kalkschicht zu gehen, verschwand allerdings deren eigenthümlicher Geruch, die desinficirten Dämpfe verbreiteten sich aber frei im Schmelzlocal. Beim Oeffnen des Rührloches, um zu rühren, entwichen die riechenden Dämpfe lebhaft durch dasselbe. Wenn demnach auch Stein's *Kohlendeckel* seinen Zweck, die Dämpfe geruchlos zu machen, erfüllt, so hat dessen Anwendung den Uebelstand, dass für jede Schmelze eine neue Füllung des Deckels mit Kalk und Kohlen erforderlich ist; ferner muss beim Schmelzen über freiem Feuer der Kessel einen doppelten Boden erhalten, damit keine Grieben an den Kesselboden gelangen können, wo sie anbrennen würden, und das geschmolzene Fett muss durch einen Hahn fortwährend freien Ablauf haben, an dessen Ausfluss ein Seiher anzubringen wäre, um die Grieben zurückzuhalten.

Bei weiteren Versuchen wurden die bei einer Schmelze über *freiem Feuer* entwickelten Dämpfe und Riechstoffe in den Feuerraum geleitet; es zeigte sich dabei, dass die Dämpfe träge nach dem Feuer ab-

---

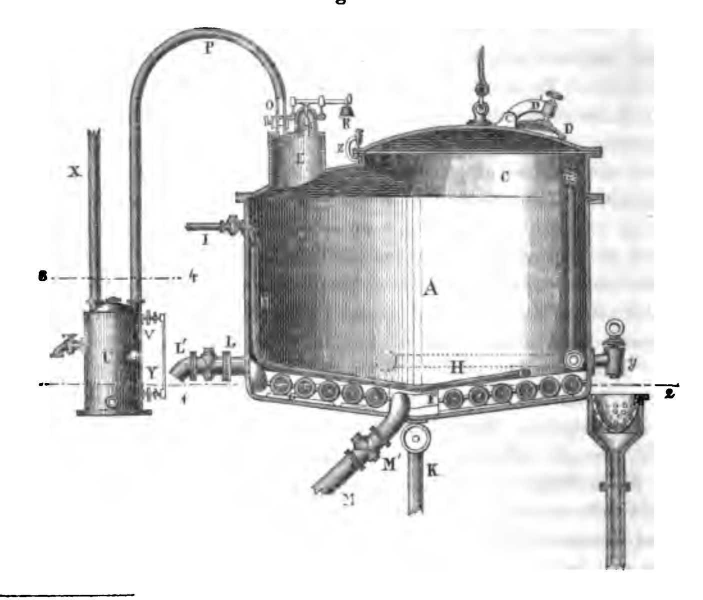
1) W. Stein im Jahresbericht 1855. p. 392.

zogen, und, wenn das Rührloch nicht schloss, lieber durch dasselbe und durch die Ritze zwischen dem Kessel- und dem Deckelrand entwichen, als ihren Weg durch das Rohr nahmen. Diese Einrichtung ist daher nur dann zu empfehlen, wenn der Deckel vollkommen schliesst und ein Rührloch entweder gar nicht nothwendig ist oder eine dampfdichte Rührvorrichtung hergestellt werden kann. Die Dämpfe durch ein von dem Deckel ausgehendes Rohr nach dem Schornstein der Kesselfeuerung zu leiten, ist gleichfalls empfehlenswerth, nicht dagegen die Condensation der beim Schmelzen über freiem Feuer entwickelten Dämpfe mittelst Kühlapparates.

Aus sämmtlichen, von dem Verf. angestellten Versuchen folgt, dass die Beseitigung der Dämpfe und Riechstoffe, welche sich sowol beim nassen, als trocknen Schmelzen, mit Dampf oder über freiem Feuer entwickeln, durch Ableitung mittelst eines Rohres nach dem Schornstein einer im Gang befindlichen Feuerung, am einfachsten und sichersten geschehen kann.

Einen Apparat zum Ausschmelzen des Talgs erhielt Fouché[1]) für Frankreich patentirt. Fig. 53 zeigt denselben im

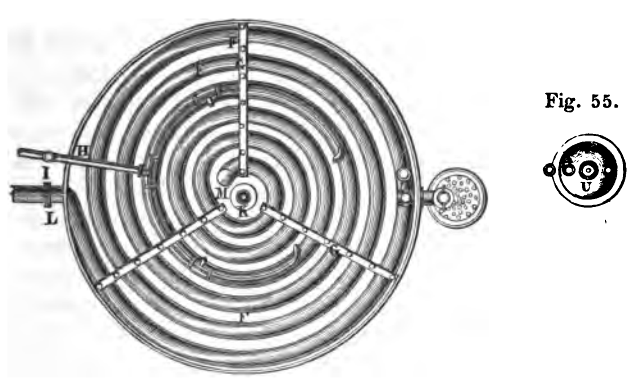
Fig. 53.



1) Fouché, Génie industriel, Sept. 1856. p. 147; Polyt. Centralbl. 1857. p. 130.

Fig. 54.

Fig. 55.



Verticaldurchschnitt, Fig. 54 im Horizontaldurchschnitte nach der Linie 1—2 der Fig. 53, Fig. 55 im Horizontaldurchschnitte nach der Linie 3—4. *A* ist der Kessel, in welchem das Schmelzen vorgenommen wird; er ist mit einem kupfernen Dorn versehen, welcher durch eiserne Ringe und Bolzen daran befestigt ist. Dieser Dorn hat eine Oeffnung zum Einbringen des Talgs, welche durch den Deckel *C* verschlossen werden kann. Der Deckel wird durch Zwingen *Z* befestigt und wird durch eine über eine Rolle gehende Kette bewegt; er ist mit einer Oeffnung *D* versehen, damit man in den Kessel hinein sehen kann, ohne den Deckel in die Höhe ziehen zu müssen. Diese Oeffnung ist durch einen Deckel verschliessbar. Der Dampfraum *E* ist mit einem Sicherheitsventil *R* versehen. Das mit dem Hahn *O* versehene Rohr *P* führt die Dämpfe nach beendigter Operation in den Condensator *U*. In das am Boden des Kessels befindliche Spiralrohr *F* leitet man durch *L* Wasserdampf, welcher aus dem anderen Ende desselben *M* nebst dem verdichteten Wasser wieder zum Dampfkessel zurückströmt. Die einzelnen Windungen des Rohres werden durch kupferne Stege *G* in ihrer Lage erhalten. Der Dampf geht durch *I* u. *H* in den unteren Theil des Kessels. Durch ein Rohr mit Gelenk *l* wird der Talg aus dem Kessel abgelassen; das obere kugelförmige Ende dieses Rohres ist durchlöchert und wirkt als Sieb; durch das Gelenk steht das Rohr mit dem Hahn *Y* in Verbindung, durch welchen man den Talg in ein darunter befindliches Sieb ausfliessen lässt. Durch die Röhre *K* am Boden des Kessels werden nach der Operation die Rückstände vom Ausschmelzen des Talges abgelassen. Auf dem Dampfraum *E* befinden sich Thermometer, ein Sicherheitsventil und an dem Condensator *U* ein Niveauzeiger *V V*, damit man sehen kann,

wie hoch das durch das Rohr P hineingeführte Wasser und Fett steht. Durch X kann die Luft entweichen.

Man füllt den Kessel mit rohem Talg an und giesst auf 20 Ctr. desselben 45 Liter Wasser dazu, zu welchem man 1,2 Kilogr. Schwefelsäure von 36° gesetzt hat. Man verschliesst den Kessel, öffnet den Hahn L' und dann den Hahn M', worauf die Operation von statten geht. Um den Kessel zu entleeren, öffnet man den Hahn O, um den Dampf entweichen zu lassen, und zieht den Deckel C in die Höhe. Das Entleeren geschieht nun mittelst des Rohres I, welches man allmälig herunterbiegt, bis es zuletzt eine mehr oder weniger horizontale Lage hat und sein Ende mit den Rückständen in Berührung ist, die man nicht decantiren kann. 3 Atmosphären Dampfdruck in dem Dampfkessel genügt; das Sicherheitsventil auf dem Kessel A wird für einen Ueberdruck von $^1/_2$ Atmosphäre regulirt.

Mafurratalg. Die Bewohner von Mozambique gewinnen unter dem Namen Mafurratalg aus einer in Europa wenig bekannten Frucht, indem sie dieselbe mit heissem Wasser behandeln, ein Fett, das den angegebenen Namen führt. Dieses Fett wird zur Seifebereitung angewandt. Die Mafurrakerne, oder wahrscheinlich richtiger Mafutrakerne, haben eine leichte rothe Hülle, die in der Mitte einen schwarzen Fleck hat. Jeder Kern wiegt im Mittel 0,660 Grm. Die Hülle springt beim geringsten Drucke ab; sie wiegt ungefähr 0,187 Grm., so dass der geschälte Kern also 0,473 Grm. Gewicht hat. Die Kerne sind ungefähr so gross wie eine kleine Cacaobohne; sie sind an der Innenseite flach, nach der Aussenseite hin convex und spalten sich der Länge nach leicht in zwei Theile. Ihr Geschmack ist sehr bitter und die Bitterkeit hängt den daraus dargestellten Producten hartnäckig an. Der Kern der Frucht selbst ist sehr hart, entwickelt beim Zerreiben den Geruch der Cacaobohne. Durch Pressen bekommt man nur sehr wenig Fett, weshalb man zur Behandlung mit heissem Wasser seine Zuflucht nehmen muss. Mittelst Aether oder Benzin kann man aus den geschälten Kernen 65 Proc. Fett ausziehen. Der Presskuchen, der als Dünger verbraucht werden kann, enthält 4,3 Proc. Stickstoff. Das Extract, das man daraus durch verschiedene Mittel auszieht, enthält den Bitterstoff; es wird durch Alkalien stark gefärbt. Das Fett ist gelblich, riecht wie Cacaobutter, ist leichter schmelzbar als Talg. Siedender Alkohol löst wenig davon, heisser Aether löst es in jedem Verhältniss und hinterlässt es beim Erkalten in kleinen sternförmigen Krystallen. Die Alkalien verseifen es, wobei es eine starke braune Farbe annimmt, der grösste Theil des Farbstoffs aber geht in die alkalische Flüssigkeit über. Bleioxyd verwandelt es ebenfalls in Seife; die feste Säure dieses Fettes hat nach Pimentel und

J. Bouis[1]) alle Eigenschaften der *Palmitinsäure* und die Zusammensetzung $C_{32} H_{32} O_4$. Der Mafurrakern kann in Massen von Mozambicque, Madagascar und der Insel Réunion bezogen werden, und ist somit als ein neues Material zur Gewinnung des Fettes zu betrachten.

Adipocire (Leichenwachs). C. M. Wetherill[2]) hat Untersuchungen über das Adipocire angestellt, welches sich bekanntlich nach der Verwesung von Thierkörpern in feuchtem Boden findet. Aus diesen Untersuchungen folgt, dass das Adipocire nicht, wie zuweilen behauptet worden ist, aus den Proteïnsubstanzen des Thierkörpers sich bilde, sondern dass es das schon ursprünglich im Thierkörper enthaltene Fett sei, welches, wenn in feuchtem Boden die Zersetzungsproducte der anderen Bestandtheile des Körpers weggeführt sind, in der Weise verändert zurückbleibe, dass sein Gehalt an Glycerin und die meiste Oelsäure zersetzt seien.

Stearinkerzen.

Rud. Wagner[3]) schlägt vor, das Palmöl oder den Talg anstatt mit Kalk mit Baryt oder vortheilhafter noch mit Schwefelbarium zu verseifen und die erhaltene Chlorbariumlösung auf Barytsalze, namentlich auf künstlichen schwefelsauren Baryt zu verarbeiten. Er giebt ferner zu bedenken, ob unter Umständen zum Verseifen des Talges in der Stearinkerzenfabrikation nicht seiner Löslichkeit wegen Schwefelcalcium dem Kalkhydrat vorzuziehen sei. (Vergleiche d. Jahresbericht, Seite 116.)

Ueber die Verseifung der Fette durch die wasserfreien Basen ist von J. Pelouze[4]) eine Abhandlung veröffentlicht worden, aus welcher deutlich hervorgeht, dass die allgemeine Annahme, nach welcher die Verseifung der Fette nur bei Gegenwart von Wasser erfolgen könne, eine irrige sei, indem die wasserfreien Metalloxyde eben so gut Seifen bilden können, als dieselben Basen im Hydratzustande oder blos mit Wasser gemischt. *Wasserfreier Kalk*

---

1) Pimentel u. J. Bouis, Compt. rend. XLI. p. 703; Journ. für prakt. Chem. LXVII. p. 286; Dingl. Journ. CXXXIX. p. 308; Polyt. Centralbl. 1856. p. 702; Pharm. Centralbl. 1855. p. 883.

2) C. M. Wetherill, Transactions of the american philosophical society XI; Journ. f. prakt. Chem. LXVIII. p. 26.

3) Rud. Wagner, Dingl. Journ. CXLIII. p. 132; Journ. f. prakt. Chem. LX. p. 127; Polyt. Centralbl. 1857. p. 477.

4) J. Pelouze, Compt. rend. XLII. p. 1081; Dingl. Journ. CXLI. p. 134; Polyt. Centralblatt 1857. p. 413; Journ. für prakt. Chem. LIX. p. 456.

bewirkt bei 250° vollständig verseifend. Die Kalkseife giebt bei der Zersetzung mit Säuren 95—96 Proc. vom Gewichte des angewendeten Talges an fetten Säuren. Sie giebt ferner an Wasser Glycerin ab und eine kleine Menge eines löslichen Kalksalzes, dessen Säure nicht näher bestimmt wurde. Während der Reaction entweichen aus der Masse nasse Dämpfe, nach verbranntem Zucker und Aceton riechend. Sie machen 2—3 Proc. vom Gewicht des Talges aus und bestanden aus Wasser, Aceton und Glycerin. 10 Th. wasserfreier Kalk genügen zur vollkommenen Verseifung von 100 Th. Talg, noch leichter geht sie mit 12—14 Th. Kalk vor sich. *Wasserfreier Baryt* und *Strontian* zeigen die gleiche Reaction mit Kalk. Selbst *Bleioxyd* zersetzt die neutralen Fette auf gleiche Weise. Es ist durch allmälige Erhöhung der Temperatur leicht möglich, aus einer Mischung von Massicot oder Glätte mit Talg eine Bleiseife zu bilden, aus welcher Salpetersäure 95—96 Proc. Palmitin-, Stearin- und Oelsäure ausscheidet. Pelouze glaubte anfangs, es könnten diese Beobachtungen für die Fabrikation von Stearinkerzen von Nutzen sein, insofern die Verseifung durch wasserfreien Kalk schneller vor sich geht, als nach dem gewöhnlichen Verfahren, und folglich an Kalk, so wie an Schwefelsäure zur Zersetzung der Seife gespart wird; er fand jedoch bald im gelöschten Kalk oder Kalkhydrat ein noch viel besseres Ersatzmittel für das bisherige Verfahren bei der Kerzenfabrikation. 10—12 Proc. auf gewöhnliche Weise gelöschter Kalk bewirken bei 210—225° eine vollständige Verseifung des Talges. Durch schwache Salzsäure oder Schwefelsäure können aus der Seife 96 Proc. fette Säuren abgeschieden werden.

1 Kilogr. Talg war mit 120 Grm. fein gepulvertem Kalkhydrat zwischen 215 und 220° in weniger als einer Stunde verseift, bei 250° selbst schon in einigen Minuten. Wendet man 150 Grm. Kalkhydrat an, so geht die Verseifung noch weit leichter vor sich. Man erhält in letzterem Falle eine härtere, weissere, leichter zu pulverisirende Seife und die daraus abgeschiedenen fetten Säuren sind sehr weiss und rein.

Die gewöhnliche Verseifung mit Kalkmilch und in der Siedehitze dauert bekanntlich bei eben so viel Talg 20—30 Stunden, ja um vollständige Verseifung zu erzielen, muss man noch viel mehr Kalk anwenden; die Operation dauert in den Fabriken gewöhnlich einen ganzen Tag.

Wenn nicht unvorhergesehene Hindernisse sich der Anwendung des Verfahrens von Pelouze entgegenstellen, so möchten daraus Vortheile durch Ersparung an Zeit, an Brennmaterial (da bei dem gewöhnlichen Verfahren grosse Wassermengen mit erhitzt werden müssen) und Dimensionen der Apparate entspringen.

A. Cramer[1]) in Mögeldorf bei Nürnberg erhielt für Verbesserungen in der Stearinfabrikation ein Privilegium für das Königreich Bayern. Sein Verfahren besteht in Folgendem: Es wird durch mechanische Kraft harzfreies, weiches Holz zerkleinert, getrocknet und dann zu Pulver gemahlen. Das so erhaltene Holzpulver kommt dann in passende mit Blei ausgeschlagene und einem durch die Dampfmaschine bewegten Rührapparat versehene Kästen und wird in denselben mit dem gleichen Gewichte concentrirter Schwefelsäure so innig als möglich vermischt, was durch den Rührapparat leicht erzielt wird.

Diese Mischung bleibt sich dann, je nach der Quantität, 1 oder 2 Tage selbst überlassen.

Nach diesem Zeitpunkte wird die Masse mit Wasser verdünnt und durch ein am Boden der Kästen sich befindliches Blei-Schlangenrohr zum Sieden gebracht.

Bei richtiger Leitung des Processes besteht die Auflösung aus dem ganzen Quantum der angewandten Schwefelsäure, während dem das Holzpulver durch die Einwirkung der Säure grösstentheils in Traubenzucker verwandelt ist.

Zur Herstellung der Fettsäuren wendet Cramer einfach die Verseifung der Fette mit Kalk an. Wie gewöhnlich wird die gewonnene feste Kalkseife gemahlen, auf diese Manipulation jedoch doppelt Rücksicht genommen, damit dieselbe fast zu Pulver zerkleinert wird.

Dieses Kalkseifenpulver kommt dann in die gewöhnlichen Zersetzungsbottiche, aber anstatt verdünnter Schwefelsäure wird das oben bereitete Gemisch von Schwefelsäure und Traubenzucker zugegeben und beide Stoffe innig gemischt und sich einige Zeit selbst überlassen, damit das Pulver der Kalkseife der Einwirkung der Schwefelsäure ausgesetzt wird.

Die Schwefelsäure verbindet sich mit dem Kalk und die fette Säure scheidet sich auf der Oberfläche aus; der schwefelsaure Kalk schlägt sich nieder, während sich der Traubenzucker mit etwas Schwefelsäure verbunden in der Auflösung befindet.

Nachdem die Auflösung gänzlich neutralisirt und gereinigt ist, wird solche gehörig eingedampft, mit irgend einem Gährungsmittel, z. B. Bierhefe, versetzt, wodurch die weingeistige Gährung bald erfolgen wird.

Durch das gewöhnliche Destillationsverfahren wird dann in gewöhnlicher Art und Weise Spiritus gewonnen, und so durch diesen neuen Körper ein Aequivalent für die Schwefelsäure gegeben.

Cr. nimmt daher als sein Eigenthum in Anspruch, dass er

---

1) A. Cramer, Bayer. Kunst- u. Gewerbeblatt 1857. p. 76.

1) die zur Neutralisation des Kalkes bei der Stearinfabrikation verbrauchte Schwefelsäure zuerst auf Holzpulver einwirken lässt und dadurch Traubenzucker bildet;
2) dass er mit diesem Gemenge von Schwefelsäure und Traubenzucker die Scheidung des Kalkes bewirkt; und
3) dass er durch weitere Verarbeitung, Gährung und Destillation der Auflösung des Traubenzuckers — Spiritus gewinnt.

Was Herr Cramer hier mit Zuversicht als sein „alleiniges Eigenthum" beansprucht, ist nichts Anderes als das bekannte Verfahren von Tribouillet[1]), welches letzterer im Jahre 1854 für Frankreich und im Auslande patentirt erhielt. Wir sind in der Lage, versichern zu können, dass das Cramer-Tribouillet'sche Verfahren im Königreich Bayern, selbst in der Stearinkerzenfabrik des Herrn Cramer, bis heute *nicht* zur Anwendung gekommen ist.

Tribouillet und Masse[2]) haben ihre schon früher[3]) beschriebenen Verfahrungsarten und Apparate für die Fabrikation von fetten Säuren und von Kerzen aus denselben beschrieben.

Das Palmöl und namentlich das gewöhnliche Fett, Talg etc., aus welchem man nach dem in dem früheren Patent beschriebenen Verfahren das flüssige Fett ausgeschieden und die fremdartigen Körper möglichst abgesondert hat, wird auf 40 bis 45° C. erwärmt und in ein dichtes Bassin oder einen Kessel gebracht, wie früher beschrieben wurde. Die Menge der anzuwendenden Schwefelsäure beträgt bei Palmöl 15 bis 17 Proc., bei Talg oder anderem analogen Fett 20 bis 22 Proc. vom Gewicht desselben. Die Schwefelsäure wird langsam zugesetzt und die Masse umgerührt, was 12 bis 14 Stunden lang fortgesetzt werden kann. Wenn der Zusatz der Schwefelsäure die Temperatur nicht allmälig auf 55 bis 58° erhöht, wird die Masse während der letzten 2 bis 3 Stunden durch besondere Erwärmung auf diese Temperatur gebracht. Nach einigen Stunden ruhigen Stehens verschreitet man zu mehreren Waschungen. Das Wasser vom zweiten Waschen dient als erstes Waschwasser für eine folgende Portion und wird dann hauptsächlich zur Zersetzung der aus Talg oder einem andern Fett bereiteten Kalkseife angewendet. Das Product dieser Zersetzung ist gewöhnlich nicht weiss genug; es wird entweder für sich, oder mit den durch die Zersetzung mittelst Säure gewonnenen Fettstoffen vermischt, destillirt. Die wenig krystallinischen Producte,

---

1) Jahresbericht 1855. p. 221.

2) Tribouillet und Masse, Génie industr. Sept. 1856. p. 141; Polyt. Centralbl. 1857. p. 131.

3) Jahresbericht 1855. p. 401.

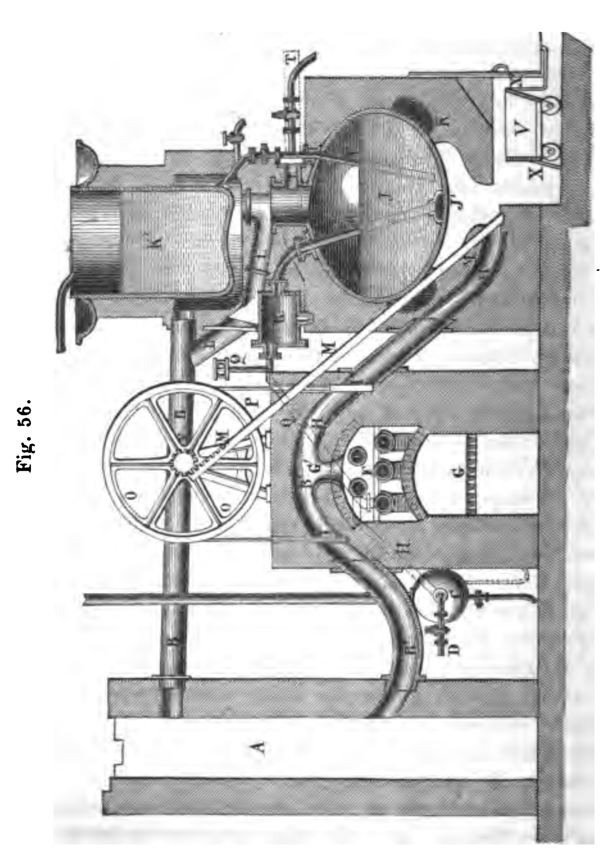
welche diese Destillation liefert, werden unmittelbar zu Kerzen gegossen; die krystallinischen sind nach dem blossen Pressen in der Kälte weiss genug, um sehr schöne Kerzen zu geben.

Den in dem frühern Patent beschriebenen Mitteln zur Erhitzung der Destillirblase fügen Tribouillet und Masse die nachbeschriebenen hinzu, welche ökonomischer sind, indem sie den Verlust der latenten Wärme, welche der nicht verdichtete Dampf enthält, vermeiden. Der untere Theil des Destillirapparats ist mit einem 6 bis 8 Centim. abstehenden metallenen Mantel versehen. In diesen Mantel leitet man heisse Luft, welche durch mehrere Oeffnungen in denselben eintritt und dann in die Esse entweicht, wenn man sie nicht zum Erwärmen anderer Stoffe und namentlich des bei einer folgenden Operation zu destillirenden Fettes verwendet. Den Mantel aus Metall kann man durch Mauerwerk ersetzen, welches ebenfalls um den untern Theil der Blase herum einen Raum frei lässt. In diesen Raum lässt man nach Belieben heisse Luft und die Feuerluft aus dem zum Ueberhitzen des bei der Destillation gebrauchten Wasserdampfes dienenden Ofen einströmen. Diese Einströmung wird durch ein Register regulirt, so dass man immer eine ziemlich constante und einen gewissen Wärmegrad nicht überschreitende Temperatur herstellen kann. Um diesen Zweck zu erreichen, wendet man eine Stange M von einem durch Wärme stark ausdehnbaren Metall, z. B. von Zink, an, welche durch den Mantel hindurch geht und an ihrem unteren Ende fest unterstützt ist. An ihrem oberen Ende hat diese Stange eine Verzahnung, welche in das kleine Getriebe N eingreift. An der Axe dieses Getriebes sitzt das grosse Rad O, über welches eine Kette P gehängt ist, an deren Enden die Register I und I' befestigt sind. Indem nun in Folge der Ausdehnung oder Zusammenziehung der Stange M das Getriebe N in der einen oder andern Richtung gedreht wird, bewegen sich die beiden Register in entgegengesetzter Richtung, so dass, wenn das eine den betreffenden Canal um etwas mehr öffnet, das andere den ihm zugehörenden Canal um eben so viel schliesst. Wenn die Temperatur unter der Blase einen bestimmten Grad, z. B. 400^0, überschreitet, geht das Register I' so weit herunter, dass der Zutritt der heissen Feuerluft unter die Blase ganz abgesperrt und dagegen derselben der Weg in die Esse geöffnet wird. Tribouillet und Masse ersetzen die Metallstange auch durch eine kleine eiserne Röhre, die am Ende verschlossen und erweitert ist und circa 2 Meter Länge hat; sie stellt ein oben offenes grosses Thermometer dar. Bei Nichtbenutzung des beschriebenen Heizmittels oder zugleich mit demselben wenden sie einen Strom heisser Luft an, den sie mittelst eines beweglichen und in Form eines Wagens unter die Blase schiebbaren Ofens hervorbringen, welcher aber immer etwa 1 Meter weit von der Blase entfernt

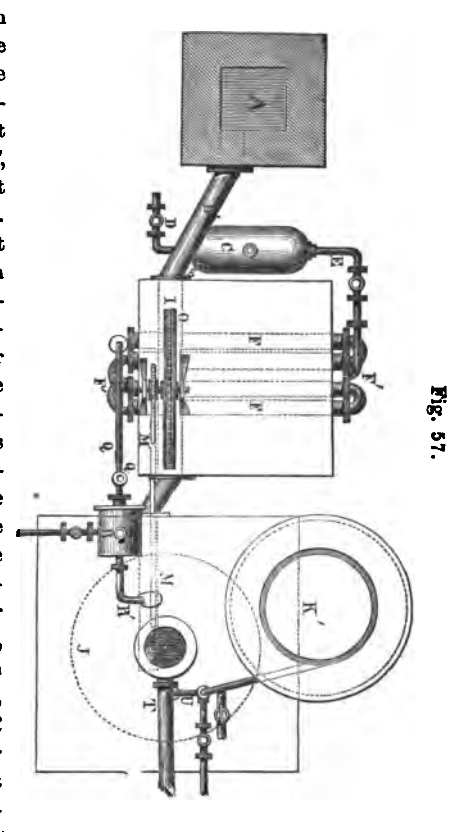
bleiben muss. Um sich gegen Entzündungen sicher zu stellen, ist es rathsam, die Oefen oder die Canäle, welche die Hitze unter die Destillirapparate leiten, so hoch oder überhaupt in solcher Art anzubringen, dass, wenn etwa Fett aus denselben ausfliessen sollte, dasselbe nicht in sie hinein gelangen kann.

Der von Tribouillet und Masse angewendete Destillirapparat wird durch Fig. 56 im Verticaldurchschnitt, durch Fig. 57 im Grundriss dargestellt. *A* ist die Esse, in welche die Röhren *B* und *B'* ausmünden. Durch ein Rohr *D* strömt Dampf zu und zwar zunächst in einen Behälter *C*, welcher das condensirte Wasser zurückhält und nach unten abfliessen lässt. Der Dampf begiebt sich aus *C* durch eine Röhre *E* in die Cylinder *F*, welche über der Feuerung *G* liegen und

Fig. 56.



von denen die unteren, um nicht zu sehr von der Hitze zu leiden, in rinnenförmige Mantel von Thonmasse gelegt sind. Er durchströmt die sämmtlichen Cylinder F, welche durch Röhren F' mit einander verbunden sind. Nachdem er hier überhitzt worden, gelangt er durch das Rohr Q in einen Behälter R, welcher dazu bestimmt ist, das aus der Blase etwa aufgesaugte Fett einstweilen aufzunehmen, und von da durch das Rohr R' in die Blase, indem er am untern Ende dieses Rohres durch eine durchlöcherte linsenförmige Scheibe austritt, zurückzugeleiten. Um, wenn in der Blase ein Vacuum entsteht, den daraus entspringenden Nachtheilen zu begegnen, ist neben dem Behälter R auf der Röhre Q ein Rohr Q' angebracht, welches mit einem sich nach innen öffnenden Ventile versehen ist.


Fig. 57.

Unter der Blase I ist ein Raum I', in welchen die Verbrennungsproducte austreten; von hier aus lässt man sie durch den Mantelraum K gehen, wenn das Fett in der Blase über diesem Raume steht, andernfalls kann man sie auch direct zu dem Behälter K' leiten. Dieser seitlich über der Blase angebrachte Behälter enthält das bei der nächsten Operation zu destillirende Fett, welches hier zunächst vorgewärmt werden soll. Er ist an seinem obern Rande mit einer Rinne versehen, um das etwa überlaufende Fett aufzunehmen. Seine Erhitzung geschieht durch die heisse Luft, welche zuvor die Blase erhitzt hat; dieselbe strömt zuletzt durch B in die Esse. Soll der Behälter K' nicht erhitzt werden, so lässt man die heisse Luft durch L direct nach B strömen, indem man einen in L befindlichen Schieber öffnet. Der Theil der Feuerluft aus G, welcher nicht zur Blase strömt, geht durch

Fig. 58.

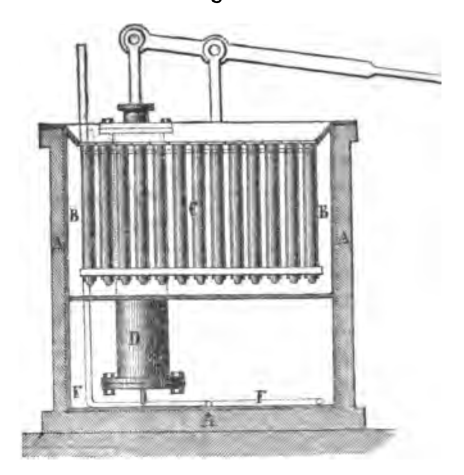
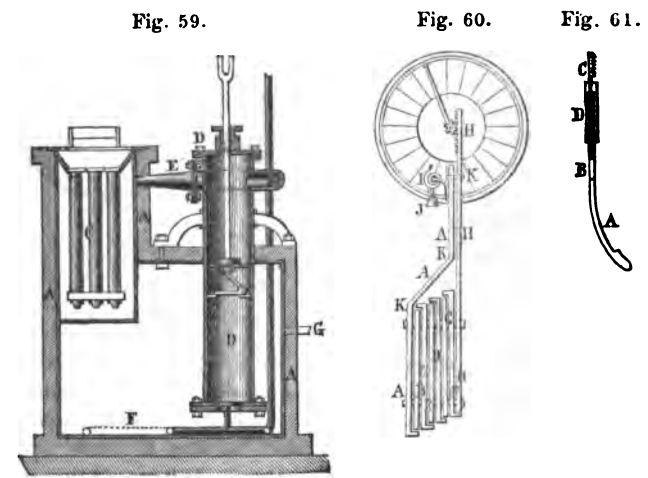


Fig. 59. Fig. 60. Fig. 61.



B' in die Esse. Der Behälter *K'* steht durch ein Rohr *U* mit der Blase in Verbindung, wodurch sein Inhalt in diese abgelassen werden kann. Die Blase ist durch das Rohr *T* mit einem Condensator verbunden. In den Raum unter der Blase kann ein Wagen *V* gefahren werden, welcher eine Feuerung mit Rost enthält, durch welche, wenn es nöthig ist, der Blase noch Wärme zugeführt wird. Die Luft wird nämlich durch bewegliche Platten *X* und *X'* genöthigt, durch den Rost des Wagens hindurch zu gehen. Die Oeffnung für den Eintritt dieser

Luft kann durch einen Schieber, welcher durch das Rad *O* bewegt wird, regulirt werden.

Tr. und M. haben in ihrem frühern Patent ein Thermometer beschrieben, dasselbe aber gegenwärtig modificirt, so dass es die Gestalt hat, wie Fig. 60 darstellt. Wahrscheinlich wird dieses Thermometer in der Blase angebracht. *A* ist eine eiserne Stange, an deren oberem Ende ein Zifferblatt befestigt ist und die unten eine Zinkstange *B* trägt. Auf dieser ruht wieder eine Eisen- oder Porzellanstange *C*, welche die Zinkstange *D* trägt; diese unterstützt die Eisenstange *E*, welche die Zinkstange *F* trägt; auf letzterer ruht die Eisenstange *G* und diese trägt die Zinkstange *H*. Diese verschiedenen Stangen sind durch Hülsen *K* verbunden, so jedoch, dass sie an der Ausdehnung und Zusammenziehung nicht behindert sind und also auch die Stange *H* sich frei verlängern und verkürzen kann. Die Wirkung der Wärme auf dieses Instrument besteht natürlich in der Ausdehnung sämmtlicher Zinkstangen, vermindert um die geringe Ausdehnung der Eisenstangen; durch das verzahnte Ende von *H* wird dieselbe auf einen Zeiger übertragen, welcher, wenn die Temperatur 320^0 beträgt, auf die Feder *I* drückt und dadurch die Glocke *I* in Bewegung setzt. Fig. 60 zeigt eine andere Construction des Thermometers. Dasselbe besteht aus einer am Ende aufgeblasenen Glasröhre *A*, welche eine gewisse Menge Quecksilber enthält. In dieser Röhre befindet sich ein kleiner Cylinder *B*, welcher auf der Quecksilbersäule schwimmt. In diesem Cylinder ist eine Metallstange *C* angebracht, die durch eine daran befindliche Verzahnung auf ein Getriebe wirkt, durch welches der Temperaturzeiger geführt wird und durch welches man auch die Register in Bewegung setzen kann. Der obere Theil der Stange *C* ist mit einem kleinen Behälter umgeben, in welchen man Wasser giesst, um durch Abkühlung die Verflüchtigung des Quecksilbers zu verhüten.

Das Herausziehen der Kerzen aus den Formen bietet trotz der konischen Gestalt derselben Schwierigkeiten dar, weil die Kerzen den Formen adhäriren. Man beseitigt diese Uebelstände, indem man die Formen durch Erwärmen ausdehnt; das Erwärmen geschieht theils durch Aufgiessen von warmem Wasser auf die fast horizontal gelegten Formen, theils durch Eintauchen derselben in Wasser. Das erstere Mittel wirkt langsam und veranlasst einen Bruch oder die Beschädigung vieler Kerzen. Bei Anwendung des zweiten Mittels kommt gewöhnlich Wasser in die Formen, was auch wesentliche Uebelstände veranlasst. Tr. und M. vermeiden dieselben, indem sie warme Luft gegen die Formen strömen lassen oder dieselben mit warmem Wasser bespritzen, und ziehen das letztere Mittel vor. Das dazu dienende Wasser ist nahezu bis zum Schmelzpunkte des Fettes, woraus die Ker-

zen bestehen, erwärmt, und das Bespritzen geschieht mittelst einer Pumpe; zwei oder drei Kolbenzüge sind gewöhnlich hinreichend, um die Kerzen in den Formen los zu machen. Fig. 58 u. 59 zeigen den hierbei angewendeten Apparat in zwei Ansichten. *A* ist ein metallener oder ein hölzerner mit Metall ausgekleideter Kasten, in welchem der Apparat *B* angebracht wird, der die Formen enthält, aus denen die Kerzen herausgezogen werden sollen. *D* ist eine Pumpe, welche in Wasser taucht; dieses Wasser ist durch Dampf mittelst des Schlangenrohrs *I* erwärmt. An dem obern Theil ist die Pumpe mit einem Rohr *E* versehen, durch welches, wenn man sie in Bewegung setzt, das Wasser mit Heftigkeit gegen die Formen *C* gespritzt wird. *G* ist ein Rohr, welches das Wasser aus dem Kasten *A* herausfliessen lässt, wenn es zu hoch steht.

Paraffin und Mineralöl [1]).

Solaröl, Pinolin, Schieferöl, Hydrocarbür, Photogen.

P. Wagenmann [2]) fand, nachdem er ein Jahr lang auf die im vorjährigen Jahresberichte [3]) beschriebene Weise Paraffin und Photogen dargestellt hatte, dass die von ihm angewendete Destillationsmethode eine sehr mangelhafte war.

Die hauptsächlichsten Mängel der Blasen bei ihrer Verwendung zur fractionirten Destillation gemischter Oele sind folgende: 1) Die unregelmässige Wirkung des Feuers, welche ein unregelmässiges Destillationsproduct bedingt; da die Wirkung des Feuers keine augenblickliche ist, so kann man auch dasselbe, wenn es zu stark sein sollte, nicht so rasch vermindern, dass die Temperatur des Oeles in der Blase sogleich sinkt, was zu vielen Störungen Veranlassung giebt. 2) Erfordert die Destillation zu viel Zeit; die Oele müssen zwei Mal rectificirt werden; da nun eine Blase mit 1500 Quart 36 Stunden destillirt, nachher aber für Abkühlung und Reinigen noch 12 Stunden nothwendig sind, so kann eine Blase in 96 Stunden nur 1500 Quart rectificiren. 3) Erfolgt die Trennung der Oele sehr unvollständig. Wird z. B. eine Blase, welche Oel von 0,870 spec. Gewicht überdestillirt, ausser Betrieb gesetzt, und dann, nachdem sie ziemlich abgekühlt ist, wieder gefeuert, so beginnt sie nicht Oel von 0,870 spec. Gewicht zu destilliren, sondern solches von 0,820; deshalb sind auch die schweren Oele, aus Blasen destillirt, immer dünnflüssig und enthalten Paraffin,

---

1) Jahresbericht 1855. p. 413.
2) P. Wagenmann, Dingl. Journ. CXXXIX. p. 43; Kunst- u. Gewerbeblatt 1856. p. 547; Polyt. Centralbl. 1856. p. 811.
3) Jahresbericht 1855. p. 418.

was nicht wünschenswerth ist. 4) Endlich wird die Temperatur in der Blase, selbst bei Anwendung von Wasserdampf, meistens zu hoch; überdies ist der Verlust zu gross, indem man nur 91—92 Proc. Destillat aus der Blase erhält.

Diese Mängel sind zusammengenommen so bedeutend, dass dem Verf. ein neues System für die Rectification der gemischten Oele als durchaus nothwendig schien; Versuche, welche er durch seine Freunde in England anstellen liess, überzeugten ihn, dass die Destillation im Vacuum alle erwähnten Fehler beseitigen muss, daher er sich sofort entschloss, einen Apparat dieser Art zu construiren. Dabei waren jedoch einige Schwierigkeiten zu überwinden, indem die anzuwendende grosse Hitze und die Ab- und Zunahme der Temperatur die Dichtigkeit des Apparates beeinträchtigen musste, welcher nur von Eisen, nicht von Kupfer, hergestellt werden konnte; einigermassen hat der Verf. jenem Umstande bei der Construction desselben dadurch abgeholfen, dass er kupferne Enden einlegte und auch hin und wieder Kupferniete anwendete. Das Erhitzen des Apparats über die Temperatur des Hochdruckdampfes, womit die Destillation des (von Schwefelwasserstoff-Ammoniak gereinigten) Theers beginnt, geschieht am besten mittelst Gas, welches man bei der Destillation des Rohmaterials leicht auffangen kann, nur muss dasselbe gut gereinigt worden sein, damit es den Apparat nicht angreift.

Der neue Apparat ist folgendermassen eingerichtet: Er besteht aus zwei Kugelabschnitten mit cylindrischem Mittelstück und fasst bei 6 Fuss Durchmesser 15- bis 1800 Quart; am unteren Kugelabschnitt befindet sich ein Mantel, welcher aber mit runden Löchern versehen ist, die in ein mit dem Kamine verbundenes Rohr münden; unten am Mantel sind Löcher, durch welche die Gasbrenner gehen, welche bis 80 Kubikfuss Gas per Stunde consumiren müssen. Am Boden des Kugelabschnittes befindet sich ein Ablassventil, ein Probirhahn, ein Hahn für den Austritt des Dampfes, ferner die Schlange. Am cylindrischen Mittelstück befindet sich der Hahn, welcher mit dem Füllkasten verbunden ist, der Dampfhahn für die Schlange, ein Hahn für direct einströmenden Dampf, eine Flüssigkeitsstandsröhre, ferner der Verbindungshahn zwischen dem Uebersteiger und Apparat. Das Mittelstück ist zur Vermeidung von Wärmeverlust mit einer 3 Zoll dicken Schicht Strohlehm umkleidet. Auf dem oberen Kugelabschnitte befindet sich das Mannloch, ein Thermometer, welches bis auf 300° C. graduirt ist, ein Barometer, ein Lufthahn, auch sind daselbst zwei Gläser zum Beobachten für den Siedemeister angebracht. Von dem Mannloche geht das Verbindungsrohr, 5 Zoll weit, zum Uebersteiger. Sowol dieses Rohr als der obere Kugelabschnitt sind mit einer 3 Zoll dicken Schicht Strohlehm umkleidet. Der Uebersteiger ist eine dop-

pelte Säule, welche innen mit dem Condensator verbunden ist; die äussere Säule nimmt die übergestiegene Flüssigkeit auf, welche von da in den Apparat zurückgeht. An der äusseren Säule befindet sich eine Flüssigkeitsstandsröhre, ein Einspritzrohr für nasse Condensation, endlich auch ein Haupthahn, um die Verbindung zwischen dem Apparate und der Luftpumpe aufzuheben. An den Haupthahn schliesst für trockne Condensation eine 100 Fuss lange Röhre von 3 Zoll Durchmesser, welche äusserlich mit Wasser gekühlt wird; dieselbe steht mit den 11 Zoll weiten Luftpumpen in Verbindung, welche 13 Zoll Hub haben; diese schaffen Oel und Wasser zugleich in Ständer, wo ersteres von letzterem sich abscheidet. Die Luftpumpenkolben construirt der Verf. von Gussstahlringen, welche aufgeschnitten sind und daher gegen die Wände der Cylinder dicht anschliessen.

Die *Operation* selbst wird folgendermassen geleitet: Der Theer wird, wie in dem früheren Aufsatze beschrieben, mit Eisenvitriol entschwefelt und dann in einer Blase destillirt, wobei man das Product in zwei Theile trennt. Nr. I. ist das vom Anfang an bis zur Erreichung eines spec. Gewichts von 0,870 übergehende Oel; Nr. II. ist das zuerst mit einem spec. Gewicht von 0,870 bis zum Ende übergehende Oel. Nr. I. wird mit 6 Proc. concentrirter Schwefelsäure, $^1/_8$ Proc. zweifach-chromsaurem Kali und $^1/_2$ Proc. Salzsäure 4 Stunden lang gemischt. Nr. II. wird mit 8 Proc. concentrirter Schwefelsäure, $^1/_6$ Proc. chromsaurem Kali und 1 Proc. Salzsäure ebenfalls 4 Stunden lang gemischt. Nach weiteren 2 Stunden werden die Oele abgezogen und jedes besonders mit Lauge und Dampf gewaschen, welche Behandlung 2 Stunden dauert. Die gereinigten Oele werden dann in die Füllkasten Nr. I. und Nr. II. geschafft.

Der beschriebene Apparat wird nun mit 1500 Quart von Nr. I. gefüllt und der Siedemeister stellt dann den Dampfhahn der Schlange offen; in Zeit von 20 Minuten ist die Temperatur auf 40° C. gestiegen und die Destillation beginnt; die Luftleere hält man auf 25—27 Zoll. Gewöhnlich ist etwas Wasser in der Mischung, welches am Anfang ein heftiges Schäumen verursacht, das erst bei 70° C. aufhört; während dieser Zeit muss der Siedemeister immer durch die erwähnten Gläser in das Vacuum sehen, und, falls das Oel zu hoch steigt, Luft einlassen; bei einiger Uebung kann er das Uebersteigen ganz verhindern. Beim Beginn der Destillation lässt man öfters Wasser in die Condensation spritzen, um Schmutz von der vorhergehenden Operation wegzuspülen. Die zuerst abdestillirten 5 Quart giebt man wieder in den Füllkasten, weil sie verunreinigt sind. Man steigert dann die Temperatur in beiläufig 2 Stunden auf 100° C. Hierauf zündet man das Gas an und beginnt dadurch den Apparat von aussen zu erwärmen. Nachdem die Temperatur 120° erreicht hat, sperrt man

den Dampf von der Schlange ab und öffnet den Hahn des Rohres für direct einströmenden Dampf, um eine fortwährende Bewegung im Oel zu unterhalten; dieses Rohr hat nur 1/4 Zoll inneren Durchmesser. Die Destillation geht dann ruhig von Statten; man spritzt öfter Wasser ein, um die Luftpumpen rein zu halten, und steigert die Temperatur per Stunde um 20—25°. Will man Oel nachfüllen, so sperrt man den directen Dampf ab; soll von Nr. I. nachgefüllt werden, so geschieht dies bei 130—140° C., für Nr. II. bei 180—190° C. Man öffnet den Füllhahn um so viel, dass das Barometer nicht unter 23 Zoll sinkt, und hört auf zu füllen, wenn die Temperatur um 15—20° gesunken ist. Das Photogen (Mineralöl) ist bei der Temperatur von 200° abdestillirt; später kommen die schweren Oele, welche bei 250° abdestillirt sind. Der Rückstand im Apparat ist Paraffin, welches man mittelst einer Druckpumpe in eine Blase schafft und abdestillirt. Das Paraffin hat die erforderliche Consistenz und kommt in den Keller, wo es in Zuckerformen zur Krystallisation gebracht wird. Nachher verbindet man diese Formen mit einer Nutschmaschine (einer Vorrichtung, wie man sie in den Zuckerfabriken anwendet, darin bestehend, dass die Formen auf einen Behälter oder Kasten gestellt werden, aus welchem man sodann die Luft auspumpt, worauf der Luftdruck die Flüssigkeit aus den Formen heraus in den Behälter treibt), um das Oel abzusaugen, welches man dann in die Centrifugalmaschine bringt, um es auf die von dem Verf. a. a. O. beschriebene Weise wieder zu verarbeiten.

Die Vortheile dieser Destillation im Vacuum sind so bedeutend, dass kein Fabrikant die grössere Ausgabe scheuen sollte, um sofort dazu überzugehen. Man destillirt obiges Quantum (1500 Quart) in 12 Stunden und kann die ganze Woche fortarbeiten, da es genügt, den Apparat jeden Sonntag Nachmittag zu reinigen. Ueberdies erspart man viel an Arbeitslohn, indem ein Maschinist und ein Siedemeister die ganze Arbeit leicht verrichten können. Die Zersetzungen durch Ueberhitzen sind fast ganz vermieden und die Temperatur für die Destillation ist bedeutend erniedrigt. Während man die Ausbeute mittelst der Blase zu 92 Proc. rechnen kann, erhält man mittelst des Vacuumapparats 97—98 Proc.; in der Blase muss man aber zwei Mal destilliren, wodurch sich das Ausbringen mittelst derselben auf 84 Proc. reducirt. Die Trennung der Oele erfolgt sehr vollständig; die schweren Oele sind rein fett und enthalten auch kein Paraffin, daher man dieselben als Rüböl verwenden kann, wenn man sie gehörig bleicht. Ferner sind die Operationen weniger gefährlich, da das Uebersteigen nur am Anfang, wo noch kein Feuer angewendet wird, stattfinden kann. Zweckmässig ist es, die Gläser auf dem oberen Kugelabschnitte, wenn die Temperatur 120° erreicht hat, mit einge-

schliffenen Deckeln zu versehen. Die Dichtungen müssen jeden Morgen nach dem Auspumpen der Luft mit Leinöl, welches mit Mennige angerieben ist, überpinselt werden.

Ueber das Photogen hinsichtlich seiner Behandlung als Leuchtmaterial und über das Pinolin theilen wir aus der unten [1]) citirten, den Gegenstand gründlich behandelnden Broschüre das Folgende mit. Das Photogen, wie es gegenwärtig im Handel vorkommt, ist ein leicht flüssiges Oel, welches entzündet werden kann und dann seine Verbrennung bis zu Ende fortsetzt. Die Entzündung ist bei Temperaturen von 0° bis 15° C. sehr schwierig, bei Temperaturen von 15 und 30° leichter vorzunehmen, darüber hinaus aber erwärmt fängt das Photogen leicht Feuer, doch gehört immer eine directe Berührung der Photogendämpfe mit der entzündenden Flamme hierzu. Aus Localitäten, wo, wie in Trockenstuben, eine höhere Temperatur herrscht, muss die Photogenlampe verbannt bleiben; an Orten, wo die Luft mit leicht entzündlichen Stoffen beladen ist, wie z. B. in Wollspinnereien, ist dieselbe mit einem besonderen Schutze zu versehen.

Die Schrift enthält ausserdem auch Notizen über das Pinolin. Dasselbe ist ein flüchtiges Oel, welches ebenfalls als Leuchtmaterial gebraucht und durch trockne Destillation aus Harzen, die wahrscheinlich aus Amerika eingeführt werden, fabrikmässig erzeugt wird. Durch seinen Geruch erinnert es an seine Abstammung aus der Fichte (Pinus). Es ist beinahe farblos, doch auch oft mit einem gelblichen Stiche von flüchtigem und reizendem Geruche, der oft durch ein ätherisches Riechöl, welches absichtlich zugesetzt scheint, nüancirt ist. Es ist ebenfalls ein Kohlenwasserstoff mit Harzen verunreinigt, die sich beim Zusatze von concentrirter Schwefelsäure braunroth färben. Es brennt mit russender und leuchtender Flamme, kocht bei 125° C. und verhält sich bezüglich der Feuergefährlichkeit ähnlich wie das Photogen.

A. V. Newton [2]) erhielt sein Verfahren, durch Destillation von Steinkohle, bituminösen Schiefer etc. sofort ein reines Oel zu gewinnen, welches keiner weiteren Behandlung bedarf, für England patentirt. Es besteht darin, dass man das zu destillirende Material, in kleine Stücke zertheilt, auf den Boden der Retorte legt, es darin mit Sand bedeckt, und dann bei möglichst geringer Hitze (nach der Be-

---

1) Ueber das Photogen oder Mineralöl, so wie die ihm ähnlichen Leuchtstoffe, in Bezug auf ihre Feuergefährlichkeit und ihre Anwendung; ein technisches Gutachten, erstattet dem Gewerbeverein zu Magdeburg von seiner techn. Commission (bestehend aus den Herren Apotheker Danckwortt, Dr. Meitzendorff und Spänglermeister Wernecke), Magdeburg 1856.

2) A. V. Newton, London Journal of arts, January 1856. p. 7; Polyt. Centralblatt 1857. p. 412.

schreibung bei 212 ° F., wobei aber offenbar noch keine Zersetzung der Substanz eintritt) destillirt. Der Sand muss dem Gewichte nach etwa 4 Mal so viel betragen, wie das Material, und dasselbe gleichmässig bedecken, so dass die entweichenden Dämpfe durch den Sand hindurchgehen müssen. In dem Kühlapparat verdichtet sich, nachdem im Anfange mit dem Wasser etwas kohlige Unreinigkeiten fortgegangen sind, ein schönes, helles und reines Oel, welches in einer *Argand*'schen Lampe mit glänzender, nicht russender Flamme brennt. Man unterhält dieselbe gelinde Hitze, so lange noch Oel übergeht. Ist dies nicht mehr der Fall, so verstärkt man die Hitze ganz langsam und allmälig, wo dann noch mehr reines Oel erhalten wird. Der anzuwendende Hitzegrad ist je nach dem Material verschieden. Geht die Hitze über einen gewissen Grad hinaus, so wird das Product in jedem Fall theerartig. Statt Sand kann man auch Kalk, Gyps, Kohle etc. anwenden. Unreines Oel kann man reinigen, indem man es in gleicher Weise nochmals destillirt.

Ueber das Solaröl[1]) und dessen Werth als Leuchtmaterial ist von H. Alexander[2]) eine Mittheilung gemacht worden.

H. Vohl[3]) untersuchte die Producte der trocknen Destillation des chemischen Blätterschiefers, der sächsischen so wie der thüringischen Braunkohle, des Stichtorfes u. s. w. und stellte Versuche an über deren Anwendbarkeit als Leuchtmaterialien.

Bituminöse Schiefer. Die erste Aufmerksamkeit lenkte Selligues[4]) auf diese Substanz, indem er zuerst eine Varietät von Vouvant in der Vendée der trocknen Destillation unterwarf, welche ihm neben reichlichen Gasen (ölbildendes Gas, Sumpfgas, Kohlenoxydgas, Kohlensäure und Wasserstoff) eine nicht unbedeutende Menge eines in der Kälte erstarrenden braunen Oeles gab. Er erhielt aus 100 Th. trockenen Schiefers:

61,6	Th.	Asche,
7,7	,,	Kohle,
3,2	,,	über der dunklen Rothglühhitze flüchtige Substanzen,
14,5	,,	Oele,
3,2	,,	Wasser,
9,8	,,	Gas.
100,0.		

1) Jahresbericht 1855. p. 424 u. 426.

2) H. Alexander, Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1857. p. 96.

3) H. Vohl, Ann. d. Chem. u. Pharm. XCVII. p. 9, XCVIII. p. 181; Journ. f. prakt. Chemie LXVII. p. 418, LXVIII. p. 504; Dingl. Journ. CXXXIX. p. 216, CXL. p. 63; Polyt Centralblatt 1856. p. 683, 688, 1009; Pharm. Centralbl. 1856. p. 455; Kunst- u. Gewerbebl. 1856. p. 390.

4) Dumas, Handbuch der angewandten Chemie, Bd. VII. p. 510.

Ein ähnliches Oel wie das Schieferöl *(huile de schiste)* wurde aus dem bituminösen Schiefer von Autune gewonnen. Selligues wandte bekanntlich das rohe Schieferöl zur Bereitung von Leuchtgas (Schiefergas) an.

Im Jahre 1849 wurde der Verf. von der *Societé des schistes bitumineux du rhin*, welche ihren Sitz in Cöln hatte und später ihr Geschäft unter der Firma Wiesmann u. Co. fortsetzte, beauftragt, die *rheinischen Blätterschiefer*, auch *Papierkohle* genannt, einer Untersuchung zu unterwerfen. Die Schiefer sind lederbraun, ziemlich elastisch-biegsam, erweichen beim Erwärmen und brennen mit hellleuchtender, stark russender Flamme. Es wurden die lufttrocknen Schiefer der trocknen Destillation unterworfen. Die Destillation beginnt noch unter der dunklen Rothglühhitze. Durchschnittlich geben 100 Th. lufttrocknen Blätterschiefers:

24,214	Th.	Wasser,
20,014	,,	Theer,
46,326	,,	kohligen Rückstand,
9,446	,,	Gase.
100,000.		

Die Gase sind ölbildendes Gas, Sumpfgas, Schwefelwasserstoff, Ammoniak, Kohlensäure, Kohlenoxydgas und betragen bei der grössten Oelausbeute auf je 1 Pfund Schiefer 4 Kubikfuss.

Der bei der Destillation gewonnene Theer ist von hellbrauner Farbe und erstarrt durch seinen Paraffingehalt bei 9° R. zu einer butterähnlichen Masse. Er besitzt einen höchst penetranten empyreumatischen Geruch und färbt sich durch Sauerstoffaufnahme immer dunkler, bis er zuletzt eine schwarze Farbe annimmt. Er schwimmt auf dem Wasser und hat ein spec. Gewicht bei 14° C. zwischen 0,85 und 0,87.

Die bei der Destillation übergehende wässerige ammoniakalische Flüssigkeit ist leichter, als reines Wasser, reagirt stark alkalisch durch ihren Gehalt an kohlensaurem und ätzendem Ammoniak, sowie an Schwefelammonium, und ist von hellgelber Farbe. Ein frischer Fichtenspan in das Ammoniakwasser getaucht und nun mit concentrirter Chlorwasserstoffsäure bestrichen, nimmt eine prächtig purpurrothe Farbe an. Der Schiefer, welcher während der Destillation zusammenschrumpft und sein Volumen bedeutend vermindert, hinterlässt einen graphitähnlich glänzenden kohligen Rückstand, der, wie schon früher angegeben, 46—47 Proc. des angewandten Schiefers beträgt und 9—11 Proc. Kohlenstoff enthält.

Die Destillation der Schiefer im Grossen wird am zweckmässigsten

---

An diesem Orte befindet sich überhaupt bereits so Manches über Paraffin, Lampenöl, Schmieröl etc., womit sich die neueste Zeit breit macht.

in liegenden langen eisernen Retorten, wie bei der Leuchtgasdarstellung, betrieben und zwar mit blos lufttrocknem Schiefer, wenn der Hauptzweck die Gewinnung des paraffinhaltigen Oels ist. Die Schiefer müssen zweckmässig zerkleinert, d. h. in wallnussgrosse Stücke zertrümmert sein, nicht in Pulverform. Der Wassergehalt von 24—25 Proc., den die lufttrocknen Schiefer enthalten, ist deshalb von Vortheil, weil der Wasserdampf die schwerer entweichenden Oeldämpfe schneller aus der Retorte entfernt und sie vor weiterer Zersetzung durch die Hitze schützt und weil das Wasser im Beginn der Destillation die Schiefer vor zu schnell steigender hoher Temperatur behütet. Die Abzugsröhren für die Destillationsproducte, am besten 5—6 Zoll weit, münden in ein etwas geneigt liegendes Sammelrohr, welches durch Muffen mit den Mündungsröhren in Verbindung steht. Die Gase leitet man durch abgekühlte Schlangenröhren in den Feuerheerd oder in einen gut ziehenden Kamin; sie sind schwer von dem Oel- und Paraffingehalt zu befreien, aber kräftigere Condensationsvorrichtungen lassen sich ohne Gefahr für Ausbeute an Oel (wegen verzögerter Destillation) oder für Entzündung und Explosion (bei Entleerung der Retorte) nicht anbringen.

Die flüssigen Destillationsproducte, die sich in zwei Schichten sondern, sammelt man in einem grossen Behälter an, durch dessen am Boden befindlichen Hahn das ammoniakalische Wasser abgegossen wird, um die rückständige Theermasse einer weitern Behandlung zur Gewinnung des Oels und Paraffins zu unterwerfen.

Am vortheilhaftesten richtet man die Destillation der Schiefer so ein, dass je 2 Retorten (von 8 F. Länge, 30 Zoll Breite und 12—13 Zoll Höhe) über einem Feuer zugleich beschickt werden und fünf Paar solcher Retorten im Betrieb sind. Wenn nach Verlauf einer guten Stunde je ein Paar neu beschickt wird, so sind beim Füllen der 9. und 10. Retorte die ersten beiden ziemlich völlig abdestillirt.

In den Schiefern aus den Gruben Romerickeberge und Stössgen bei Linz a. Rh. kommen beträchtliche Mengen Arsenikverbindungen vor; daher findet man in den Verdichtungsröhren glänzende krystallinische Krusten von Arsen, Schwefelarsen und arseniger Säuren, auch werden die Arbeiter an diesen Retorten von Koliken, Hautentzündungen und Nasengeschwüren häufig heimgesucht.

Torf (oldenburger und hannöv. Stichtorf). Der Verf. erhielt aus 100 Th. lufttrockenen Torfs:

Theer	9,06
ammoniakalisches Wasser	40,00
Koks	35,32
Gas und Verlust	15,62
	100,00.

Der Destillationsrückstand hatte die Form des Torfes beibehalten, nur war sein Volumen um 1/8 geschwunden.

100 Th. Theer lieferten durchschnittlich:

Leichtes Oel (Photogen)	19,457	(spec. Gew. = 0,830)
Schweres Oel (Schmieröl, Gasöl)	19,547	(spec. Gew. = 0,870)
Asphalt	17,194	
Paraffin	3,316	
Kreosot und Verlust	40,486	
	100,000.	

Demnach werden 100 Th. lufttrockner Torf ergeben an

Leichtem Oel oder Turfol	1,7633
Gas- oder Schmieröl	1,7715
Asphalt	1,5582
Paraffin	0,3005
Koks	35,3120
Wasser	40,0000
Gas	15,6250
Kreosot und Verlust	3,6695

Beschreibung und Anwendung der aus dem Torf erzielten Producte.
I. Das Turfol (Torfphotogen) ist ein wasserhelles, farbloses, dünnflüssiges Oel von nicht unangenehmem Geruch. Es ist vollständig flüchtig und bräunt sich nicht an der Luft. Spec. Gew. = 0,835. Es ist ein kräftiges Lösungsmittel für Fette, Harze und Kautschuk, welche Substanzen es beim Verdunsten unverändert zurücklässt. Es ist sauerstofffrei und ein reiner Kohlenwasserstoff. Das Turfol brennt auf jeder Camphin-, Photogen- und Mineralöllampe mit ausgezeichnet schönem weissen Lichteffekte, ohne auch nur den mindesten Geruch oder Russ zu verbreiten. Der Docht wird dabei nur so wenig verkohlt, dass ein Abschneiden desselben erst den dritten Tag nothwendig wird. (Das Verkohlen des Dochtes bei dem Mineralöl, Photogen und Hydrocarbür beruht auf einem starken *Kreosotgehalt*, demnach schlechter Reinigung des Oeles; die Oele *müssen wasserhell* und *farblos* sein.)

Die Nitroverbindung des Turfols hat einen angenehmen, dem Moschus und Bittermandelöl ähnlichen Geruch und eignet sich zum *Parfümiren der Toilettenseife.* (Aehnliche Körper liefert auch das Blätterschiefer- und Braunkohlenöl, sowie das Hydrocarbür. Das Nitrobenzol aus dem Steinkohlentheer und dem Steinöl ist schon längst als künstliches Bittermandelöl in Anwendung [1]).

Für sich sowol, wie mit Alkohol gemischt, liefert es ein vorzügliches Fleckenwasser.

Die Hauptanwendung ist die als Beleuchtungsmaterial.

---

1) Jahresbericht 1855. p. 244.

II. *Gas- oder Schmieröl.* Das aus dem Torfe gewonnene Gas- oder Schmieröl ist von hellbrauner Bierfarbe, besitzt einen unbedeutenden Geruch und ist minder flüchtig als das Turfol. Auf jeder gut construirten Minerallampe brennt dasselbe mit blendend weissem Lichte, jedoch muss nach einem sechs- bis achtstündigen Brennen der Docht gesäubert werden. Es hat eine grössere Leuchtkraft wie das Turfol, welche durch seinen grössern Kohlenstoffgehalt bedingt wird. (Die Ansicht, dass die leichten Oele besser leuchten als die schweren, ist ganz irrig.) In den Harz- und Oelgasfabriken kann dieses Oel mit Vortheil zu Erzeugung eines vorzüglichen Gases benutzt werden.

Mit den geeigneten Materialien versetzt, liefert es ein sehr gutes Schmiermaterial, das weder durch ein Verharzen, noch bei Winterkälte fest wird. Auch kann dieses Oel zum Schmieren der Spindeln in den Baumwollspinnereien benutzt und zum Versetzen des Rüböls und des Thrans verwendet werden.

Das specifische Gewicht dieses Oeles übersteigt nicht 0,870 und dasselbe ist wie das vorhergehende sauerstofffrei.

III. *Asphalt.* Der aus dem Torfe gewonnene Asphalt ist von schön schwarzer Farbe und findet seine Verwendung zu Eisenlack oder zur Russbereitung.

IV. *Paraffin* [1]). Das Paraffin, welches man durch trockene Destillation des Torfes erhält, ist von grosser Schönheit, hart, klingend und durchscheinend wie Alabaster.

Die aus demselben gefertigten Lichter übertreffen an Leuchtkraft die Wachslichter von gleicher Stärke. Die Ausbeute an *reinem Paraffin* (nicht Paraffinmasse) übersteigt die des besten Blätterschiefers um das Doppelte, kömmt demnach der Ascherslebener Braunkohle ziemlich gleich. Aus diesem Grunde eignet sich der Torf vorzüglich zur Erziehung des Paraffins.

Ohne Nachtheil kann das Paraffin zu Lichtermasse mit 10 Proc. Stearin versetzt werden.

V. *Koks.* Die Koks sind ein vorzügliches Brennmaterial, welches seine Verwendung beim Betriebe eines solchen Etablissements selbst findet: auch kann es zu hüttenmännischen Zwecken verwandt werden. Sie brennen ohne den mindesten Geruch zu verbreiten und liefern eine als Düngmittel zu verwendende Asche.

VI. *Wässeriges Destillat (Ammoniakwasser).* Das erzeugte wässerige Destillat ist zur Essigsäure- und Ammoniakbereitung vortheilhaft zu verwenden, auch kann dasselbe mit dem pulverigen Kohlenrückstande gemischt als Dünger seine Verwendung finden.

---

1) Vergl. die Abhandlung von Kane und Sullivan im Jahresber. 1855. p. 417.

VII. *Gas.* Das sich bei der trockenen Destillation des Torfes entwickelnde Gas kann mit Vortheil zur Heizung der Reinigungsapparate benützt werden; durch Kalkhydrat gereinigt, liefert es ein vorzügliches Leuchtgas, welches zur Beleuchtung der Fabrik selbst benutzt wird.

Das Gasgemisch besteht aus ölbildendem Gas, Sumpfgas, Wasserstoffgas, Kohlenoxyd, Kohlensäure, Schwefelwasserstoffgas, Cyanwasserstoff und Ammoniak, nebst Dämpfen des leichten Turfols.

VIII. *Kreosot.* Es ist von dunkelbrauner Farbe und enthält 80—85 Proc. reines Kreosot. Die verunreinigenden Bestandtheile sind phenylige Säure, Buttersäure, Propionsäure und Picamar. Es ist ein vorzügliches Conservirungsmittel für Schiffbauholz, Eisenbahnschwellen. Nach Vohl ist es Kreosot, das durch seine Anwesenheit dem Mineralöl, Hydrocarbür, Photogen etc. den unerträglichen Geruch ertheilt und das Verkohlen des Dochtes bedingt. Das unter dem Namen doppelt gereinigtes Mineralöl verkaufte Oel enthält noch 6—7 Proc. Kreosot. Das Oel aus Blätterschiefer, wie es im Handel sich findet, enthält davon 10—12 Proc. Wie bekannt, bräunt sich das Kreosot durch Oxydation sehr bald und die Gegenwart desselben in den ätherischen Beleuchtungsmaterialien ist die Ursache des Nachdunkelns und Bräunens derselben.

Hinsichtlich der Producte der trocknen Destillation der *Braunkohle des Kölner Beckens und anderer Braunkohlensorten* verweisen wir auf die angeführten Abhandlungen Vohl's.

Reinigung des Paraffins. Unter den Uebelständen, die sich bei der Paraffinfabrikation bemerklich machen, hat schon P. Wagenmann[1]) die zuweilen vorkommende Trübung der Paraffinmasse durch feine Kohlentheilchen nach der Behandlung mit Schwefelsäure erwähnt, indem er mit Recht dem unvollkommenen Auspressen, mit anderen Worten, der unvollkommenen Entfernung der Oeltheile, die Schuld giebt. Indessen giebt es ein sehr einfaches und wenig kostspieliges Mittel, diese Trübung verschwinden zu machen — ein Mittel, welches dem Verf. auch bei Trübungen anderer Art gute Dienste leistete. Das zu klärende Paraffin wird mit beiläufig 1 Proc. seines Gewichtes Stearin zusammengeschmolzen und hierauf mit so viel Aetznatronlauge versetzt, als zur Verseifung des letzteren nothwendig ist; dieselbe geht leicht von Statten und ist bei lebhaftem Umrühren schon nach wenigen Minuten beendet. Die Seife scheidet sich körnig von dem nun klaren Paraffin ab, indem sie alle trübenden Stoffe mit in sich aufnimmt. Diese Scheidung wird noch vollständiger,

1) P. Wagenmann, Dingl. Journ. CXLI. p. 136; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1533.

wenn man der noch flüssigen Masse ihr halbes Volumen Wasser zusetzt und das Ganze einige Minuten kochen lässt, wobei sich der grösste Theil der Seife in dem Wasser löst. Ein einfaches Durchseihen durch ein wollenes Tuch genügt, um das Paraffin von den noch vorhandenen Seifenkörnchen zu sondern, aus welchen, sowie aus der wässerigen Lösung, das Stearin durch Schwefelsäure leicht wieder abzuscheiden ist. Die Trübung durch Kohlentheilchen kann selbstverständlich nie eintreten, wenn man das Paraffin durch Umkrystallisiren aus wasserklarem Mineralöl reinigt — eine Methode, die nicht genug zu empfehlen ist.

Bei der Anfertigung von Paraffinkerzen oder von Kerzen, die hauptsächlich aus Paraffin bestehen, begegnet man dem Uebelstande, dass die Kerzen schwierig aus den Formen gehen und nicht leicht gleichmässig durchsichtig und fein von Sprüngen, welche von der Krystallisation des Paraffins herrühren, zu erhalten sind. Um diesen Uebelstand zu beseitigen, wenden J. K. Field und C. H. Humfrey[1]) folgendes Verfahren an: Das Paraffin wird geschmolzen und bei einer Temperatur von ungefähr 60° in Formen gegossen, welche bis zu derselben Temperatur oder besser noch stärker erwärmt sind. Die gefüllten Formen lässt man einige Minuten lang stehen und taucht sie dann in kaltes Wasser. Die dadurch bewirkte plötzliche Abkühlung des Paraffins verhindert die Krystallisation desselben, und man erhält durchscheinende Kerzen, die leicht aus den Formen gehen. Für die Paraffinkerzen werden gewöhnlich geflochtene baumwollene Dochte benutzt, welche man vorher, genau so wie es bei den Stearinkerzen geschieht, mit einer Lösung von Borsäure tränkt.

Prof. Redtenbacher hatte von Young u. Co. in Glasgow eine Sorte Paraffin erhalten, welche aus einem bituminösen Schiefer dargestellt war und von Fr. Filipuzzi[2]) näher untersucht wurde.

Das fragliche Paraffin war weiss, krystallinisch, fettglänzend, geruch- und geschmacklos, von 0,861 spec. Gew. bei + 15° C. und 55° C. Schmelzpunkt. In einer hinreichenden Menge siedenden Alkohols löste es sich völlig auf und schied sich beim Erkalten krystallinisch aus. Die ausgeschiedenen Massen zeigten unter dem Mikroskop dreierlei Gestalt: verfilzte Nadeln, eckige Körner und perlmutterglänzende Blätter. Aus der concentrirten Mutterlauge setzten sich nur perlmutterglänzende Blätter ab, die sich eben so bei wiederholtem Lösen und Erkalten ausschieden und ihren Schmelzpunkt von 45° C. nicht änderten.

---

1) J. K. Field u. C. H. Humfrey, Rep. of Pat.-Invent. Dec. 1856. p. 486; Polyt. Centralbl. 1857. p. 207.

2) Fr. Filipuzzi, Journ. für prakt. Chem. LXVIII. p. 60; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1018.

Als die erste Krystallmasse von dreierlei Form in Alkohol gelöst wurde, schieden sich beim Erkalten perlglänzende Blätter von 48° C. Schmelzpunkt aus und bei weiterem Verdunsten erhielt man nur verfilzte Nadeln neben eckigen Körnern, die durch wiederholtes Lösen und Ausscheiden stets in derselben Form und neben einander sich ausschieden, ohne dass man sie von einander trennen konnte. Auf diese Art wurden 9 verschiedene Antheile aus dem Paraffin gesondert mit folgenden Schmelzpunkten:

1.	2.	3.	4.	5.	6.
45°	48°	49°	49,5°	51°	56,5°

7.	8.	9.
57°	57,5°	58° C.

Die Elementaranalyse einiger dieser Antheile zeigte, dass sie isomere oder polymere Kohlenwasserstoffe seien. Es wurden folgende Zahlen erhalten:

	45°	49,5°	56,5°	57,5°	58° *Schmlzp.*
C	85,47	85,53	85,72	85,77	85,69
H	14,29	14,23	14,31	14,21	14,29

Durch mehrtägige Behandlung mit concentrirter Salpetersäure löste sich das Paraffin völlig auf und die mit Wasser verdünnte Lösung trübte sich kaum. Bei der Destillation wurde eine flüchtige fette Säure im Destillat erhalten, welche an Kali gebunden, mit Schwefelsäure und Alkohol behandelt wurde und dabei den Geruch des Butteräthers verrieth. Es war aber so wenig davon vorhanden, dass sich nicht ein buttersaures Salz, für die Analyse geeignet, daraus darstellen liess; nur buttersaures Aethyloxyd mit seinen charakteristischen Eigenschaften wurde abgeschieden.

Die rückständige salpetersaure Flüssigkeit gab beim Verdampfen eine feste Masse, die beim Auflösen in wenig Wasser und Verdunsten Krystalle von Bernsteinsäure lieferte, woraus das Silbersalz dargestellt und analysirt wurde.

Aus seinen Versuchen zieht der Verf. den Schluss, dass das Paraffin von fetten Körpern abstamme und vermittelst eines Reductionsprocesses aus ihnen gebildet sei.

Ein Ofen zur Destillation von Torf behufs der Gewinnung von Paraffin ist von P. M. Crane[1]) beschrieben worden.

---

1) P. M. Crane, Rep. of Patent-Invent. June 1856. p. 472; Polyt. Centralblatt 1856. p. 928.

Lampen.

Eine grosse Unbequemlichkeit der Moderateurlampen[1]) besteht bekanntlich darin, dass sie während eines Abends mehrmals aufgezogen werden müssen. Dabei begegnet es nun, dass man die Zeit für das Aufziehen versäumt, und dann treten allgemein bekannte Unannehmlichkeiten ein. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, waren aus der Pariser Ausstellung[2]) Lampen, bei denen durch den abwärtsgehenden Stempel ein Zeigerwerk in Bewegung gesetzt wurde, welches gestattete, in jedem Augenblicke zu sehen, wie tief der Stempel bereits hinabgedrückt sei. Ferner waren dergleichen vorhanden, bei welchen, sobald der Stempel nahe an seine tiefste Stelle angelangt war, eine Glocke anschlug, welche, an der Lampe angebracht, zur Decoration derselben diente. Das Anschlagen der Glocke ermahnt die Anwesenden, die Lampe aufzuziehen.

B. C. Blok[3]) erhielt für das Königreich Hannover eine verbesserte Hydrocarbür- oder Photogenlampe patentirt, welche sich von den gewöhnlichen Hydrocarbürlampen durch folgende Umstände unterscheidet:

1) dass der gläserne Behälter *a* mittelst eines (eingeschliffenen) gläsernen Stöpsels dicht zu verschliessen ist; dieser Stöpsel enthält in seiner Mitte ein unrundes Loch, in welchem der hindurchgehende Brenner befestigt ist; 2) dass ein eingeschnürtes Zugglas *bb* (wie bei Oellampen gebräuchlich) angewendet und hiermit die sonst nöthige Blechkapsel über dem Brenner erspart wird, so dass auch der unter dieser Kapsel entwickelte Antheil Licht zu Gute kommt; 3) dass nicht nur bei Brennern mit hohlem Dochte, sondern auch bei jenen mit flachem und mit vollrundem Dochte die an Oellampen gebräuchliche Zahnstangenwinde angebracht ist; 4) dass zum Aufsaugen der brennbaren Flüssigkeit ein eigener, beständig in der Lampe verbleibender Saugdocht (Sauger) vorhanden ist, während der damit in Verbindung gebrachte Brenndocht leicht eingesetzt und gewechselt werden kann; 5) dass der Kuppelrand *cc* mittelst seines Ringes *dd* lose aufgesetzt ist, daher entfernt werden kann, und dann die Lampe bequemer gereinigt und geputzt wird.

Der Brenner zu einem vollen runden Dochte, wie er in Fig. 62 angezeigt erscheint, ist nach grösserem Maassstabe in Fig. 63, 64 und 65 vorgestellt. Fig. 63 dessen äussere Ansicht; Fig. 64 der Brennerring; Fig. 64 der Saugdocht nebst seinem Mechanismus.

1) Jahresbericht 1855. p. 429.
2) Pariser Ausstellungsbericht, Berlin 1856. p. 236.
3) B. C. Blok, Hannov. Mittheil. 1856. p. 129; Polyt. Centralblatt 1856. p. 1116; Dingl. Journ. CXLII. p. 19.

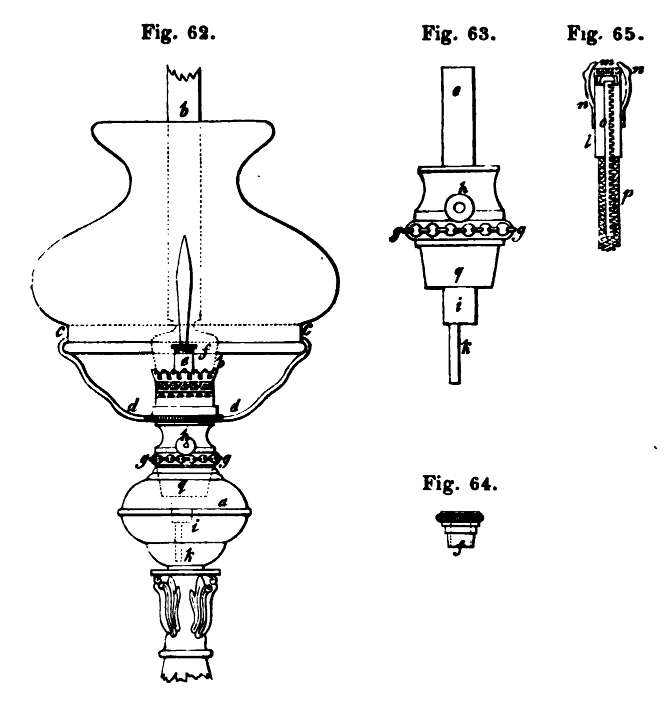
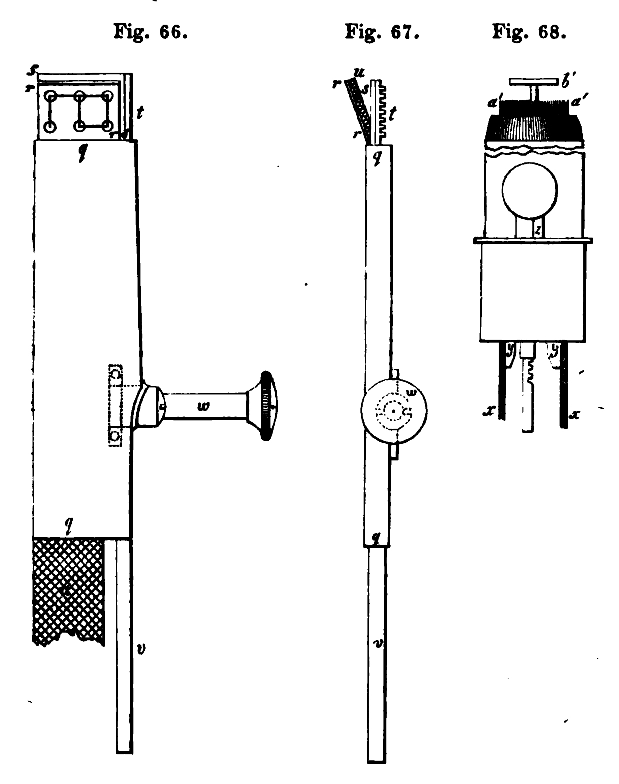


Fig. 62. Fig. 63. Fig. 65. Fig. 64.

lm in Fig. 65 ist ein cylindrisches Rohr von Weissblech, mit dem Saugdochte *p* ausgefüllt, welcher mittelst kleiner Löcher am obern Ende *m* festgenäht ist, unten in *p* lang hervorragt. Aeusserlich an *lm* sind zwei Dochtfedern *n*, *n* und die Zahnstange *o* angelöthet. Die ersteren halten den Brenndocht zwischen sich fest, wenn dieser in die obere Oeffnung des Rohres unmittelbar auf den Saugdocht gestellt wird. Die Vorrichtung Fig. 65 wird in dem Rohre *e* (Fig. 63) hinabgeschoben, wobei die Zahnstange *o* in ihre Scheide *k* eintritt und mit dem Getriebe der Winde in Eingriff kommt, dessen Drehknopf bei *h* angegeben ist; der Saugdocht *p* hängt dann unten aus *i* herab und taucht in die Flüssigkeit des Behälters, in dessen Hals der Konus *q* passt. Oben auf *e* steckt man den Brennerring *f* (Fig. 64), durch dessen Oeffnung der Brenndocht so weit als nöthig hervortritt. Bei *gg* ist ein Kranz von Löchern zum Eintritt der Zugluft.

Fig. 66 und 67 sind zwei Ansichten eines Brenners zu flachem Dochte. In dem platten Rohre *qq* und der damit verbundenen Scheide *v* geht die Zahnstange *t* der Winde *w* auf und nieder, an deren oberem Ende der Dochtträger festgelöthet ist. Dieser besteht aus zwei unten zusammengelötheten, einen spitzen Winkel (V) bildenden, im



freien Zustande durch ihre eigene Elasticität aus einander klaffenden Blechplättchen *r* und *s*, von welchen nur *s* direct an der Zahnstange sitzt. Der Saugdocht *u* ist oben, auf der inneren Seite des andern Plättchens *r* liegend, hieran festgenäht (wie die in Fig. 66 sichtbaren Löcher und Stiche zu erkennen geben); er tritt dann durch eine grosse Oeffnung dieses Plättchens heraus und geht frei in *q* hinab. Wenn, wie in den Abbildungen, der Dochtträger *r s* auf dem höchsten Standpunkte, also fast gänzlich ausserhalb *q* und offen ist, so kann in seine Oeffnung zu dem Saugdochte *u* der Brenndocht gelegt werden, welcher sich von selbst einklemmt und ins Innere von *q* folgt, sobald der Dochtträger beim Hinabbewegen sich schliesst.

Fig. 68 endlich zeigt den verbesserten Brenner zu hohlem Dochte. Der hohle Brenndocht wird hier wie allgemein bei den Oellampen mittelst zweier breiten Dochtfedern auf dem inneren (beweglichen) Cylinder festgehalten; aber auf den inneren Seiten dieser Federn sind zwei flache Saugdochte angenäht, welche, zwischen der Wand des

Aussencylinders und den schirmartigen, mit dem inneren Cylinder verbundenen Wandsegmenten y, y hinabreichend, bei x, x heraushängen. Die Winde ist die gewöhnliche; unter dem Getriebe geht quer durch den Cylinder eine Oeffnung z, mittelst welcher der innere Luftzug seinen Eingang findet. a' ist der Brenndocht, b' das bekannte über demselben angebrachte Messingscheibchen, durch das der innere Luftzug nach der Flamme hin abgelenkt wird.

Eine *Vorrichtung an Lampen zum geruchfreien Verbrennen des Harzöles* ist von F. *Benkler*[1]) beschrieben worden. Fig. 69 zeigt einen Lampenbrenner, der seinen Oelbedarf von einem seitlichen Reservoir durch die Armröhren *l m* erhält. *a* ist das Lampenglas, *b* der Glashalter, *c c* der Brenner, bestehend aus einem äusseren und einem inneren Rohre, zwischen welchen beiden der hohle gewebte Docht sich befindet, *d* der Triebknopf zur Dochtwinde. Das wesentliche Charakteristische dieser Lampe besteht in dem gläsernen Apparate *e f n o*. Dieser ist eine unten ganz offene, oben zu einer engeren Oeffnung zusammengezogene Kapsel, innerhalb welcher die Luft nach der Flamme *g* hingedrängt und zugleich eine Vermengung des Oeldampfes mit erhitzter atmosphärischer Luft bewerkstelligt wird.



Fig. 69.



Vermittelst dieses Apparats gelingt es, das sonst mit äusserst russender Flamme brennende Harzöl vollständig zu verbrennen, so dass die Flamme weiss und leuchtend, dennoch aber ohne Geruch und Rauch auftritt. Der nämliche Apparat lässt sich an jeder gut construirten Lampe, so namentlich auch an den Moderateurlampen, anbringen. Um von der vortheilhaften Beleuchtung mittelst dieser Harzöllampe eine Vorstellung zu geben, bemerkt der (für das Königreich Hannover) Patentirte, dass die Flamme derselben bei einem Verbrauche von $^1/_{20}$ bis $^1/_{16}$ Pfd. in der Stunde einen Lichteffect gebe gleich dem von 5 Stearinkerzen, und dass der Centner Harzöl für 10 Gulden, künftig wol noch billiger, zu beschaffen sei.

1) Fr. *Benkler*, Hannov. Mittheil. 1856. p. 131; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1118; Dingl. Journ. CXLII. p. 96.

Gasbeleuchtung.

Holzgas[1]). *Theorie der Holzgasbereitung*[2]). Das Princip der Darstellung von Leuchtgas aus Cellulose (Holz, Torf etc.) besteht darin, dass die durch die trockene Destillation anfänglich sich bildenden Dämpfe einer noch höheren Temperatur ausgesetzt werden, als diejenige ist, bei welcher sie entstehen. Dies wird am besten auf die Weise bewerkstelligt, dass man die aus der Cellulose bereits bei 150 — 200° sich bildenden Dämpfe über glühende Flächen führt, wodurch die Dämpfe in permanente Gase zersetzt werden, die so viel an Wasserstoff gebundenen Kohlenstoff enthalten, dass die Flamme von ausgezeichnetem Leuchtvermögen ist.

Es wäre längst gelungen, aus Holz, Torf u. s. w. ein leuchtendes Gas darzustellen, wenn man bedacht hätte, dass die Dämpfe aus denselben schon bei sehr niedriger Temperatur (aus Holz schon bei 150° C.) entstehen. Bei dieser Temperatur entwickeln sich aus Steinkohlen, Oel, Harz u. s. f. noch gar keine Gase und entsteht demnach auch aus diesen kein Leuchtgas. Wir unterscheiden zuerst mit Schärfe und Bestimmtheit zwischen jener Temperatur, bei welcher Holz oder Torf in Kohle und Dämpfe zerlegt werden (*Temperatur der Verkohlung*), und zwischen derjenigen Temperatur, bei welcher die entstandenen Dämpfe zu *permanentem Leuchtgas* zersetzt werden.

Aus Steinkohlen, Harz u. s. w. wurde in den bisherigen Vorrichtungen der Fabriken deshalb ein brauchbares Leuchtgas erhalten, weil die Dämpfe bei ihrem Entstehen schon eine viel höhere Temperatur haben, als die Dämpfe aus Holz, demnach nur wenig noch höher erhitzt werden müssen, um zu brauchbarem Leuchtgas zersetzt zu werden, oder mit anderen Worten, weil die Temperaturen der *Verkohlung* und *Leuchtgasbildung* sich viel näher liegen, als bei Holz und Torf. Die für diese Eigenschaften der Steinkohlen-, Oel- und Harzdämpfe passenden Apparate finden wir deshalb auch bei weitem nicht ausreichend, um Leuchtgas aus Holz zu erhalten. Von den in dem Holztheer sich vorfindenden kohlen- und wasserstoffreichen Substanzen haben manche für sich einen viel höheren Siedepunkt (200—250° C.), bei dem sie sich, ohne chemische Zersetzung zu erleiden, destilliren lassen, als diejenige Temperatur ist, bei welcher sie aus dem Holze entstehen. Vorzüglich in ihnen ruht die Leuchtkraft und es müssen

---

1) Eine ausführliche Biographie von Le Bon, dem Erfinder der Thermolampe, findet sich im Bulletin de la société d'encouragement 1856. p. 437.

2) Württemb. Gewerbebl. 1856. No. 24; Dingl. Journ. CXLI. p. 137; Polyt. Centralblatt 1856. p. 1514; Polyt. Notizblatt 1856. p. 238; Fürther Gewerbezeitung 1856. p. 59.

dieselben durch noch höhere Temperatur zu kohlenstoffreichen permanenten Gasen zersetzt werden.

Bei der Holzgasbereitung hat man einen Raum für die Zersetzung der Pflanzenfasern (Holz, Torf u. s. w.), Retorte, von der Form der gewöhnlichen Gasretorten, und nebst diesem einen eigenen Raum für die Zersetzung der primitiv entstehenden Dämpfe zu Leuchtgas; letzterer, der *Generator*, befindet sich unmittelbar über und unter dem ersteren. Nachdem die Holzdämpfe die Retorte verlassen haben, gehen sie noch sieben Mal in den Gängen des Generators hin und her und machen hierbei noch einen Weg von 60 Fuss im Feuer des Ofens. Die Form des Generators kann natürlich verschieden sein. Es kann selbst die Retorte allein, wenn auch unvollkommen, die Function des Generators dann verrichten, wenn sie nur mit sehr wenig Holz beschickt wird, und dadurch eine hinlänglich grosse glühende Fläche von den Holz- oder Torfdämpfen bestrichen wird, wodurch leuchtendes Gas entsteht.

Aus dem oben angeführten Princip der Destillation ist es auch erklärlich, wie aus *einem Pfund* Holz, anstatt früher 3½ Kubikfuss, nun 6 und mehr Kubikfuss Gas erhalten werden können, und von einer Leuchtkraft, dass ein Brenner, der stündlich 5 Kubikfuss von diesem Gase verzehrt, die Helligkeit von 14—18 Wachskerzen (5 = 1 Pfd.) je nach der Qualität des Holzes verbreitet. (Das aus dem Generator tretende Gas enthält Kohlensäure in ziemlich bedeutender Menge, von welcher es durch Kalkhydrat vollkommen befreit werden muss, damit seine Leuchtkraft nicht verringert werde.) Es ist übrigens kein grosser Unterschied in der Quantität und Qualität des Gases, wenn man verschiedene Holzarten zur Destillation verwendet, z. B. zwischen 1 Pfd. Buchen- und 1 Pfd. Föhrenholz. Von harzhaltigem Holz erhält man jedoch stets etwas mehr Gas als von Laubholz.

Die Hauptvortheile der Holzgasfabrikation sind folgende:

1) Das Holzgas verbreitet weder bei der Bereitung noch bei der Benutzung einen übeln, der Gesundheit nachtheiligen Geruch.
2) Es enthält selbst im ungereinigten Zustande weder Schwefelwasserstoff, noch Ammoniak, noch Schwefelkohlenstoff, kann mithin beim Verbrennen unter keinerlei Umständen schweflige Säure erzeugen.
3) Es fällt eine bedeutende Nebennutzung an Holztheer, Holzessig und besonders Holzkohlen (circa 20 Proc. vom Gewicht des Holzes) ab.

Besonders dadurch, dass letztere gewonnen werden, erhöht sich der Werth der Holzgasfabrikation bedeutend, ohne dass zu befürchten wäre, dass die Holzpreise durch den neuen Industriezweig gesteigert werden; denn in holzreichen Gegenden werden die Holzkohlen stets

ein Bedürfniss bleiben. *Nach dem neuen Verfahren werden die Nebenproducte, welche bei der Meilerverkohlung unbenutzt verloren gehen, gesammelt und als Licht, Theer u. s. w. verwerthet.*

4) Die Retorten, welche durch den Schwefelgehalt der Steinkohlen einer beständigen Zerstörung ausgesetzt sind, erleiden durch Holz keinen derartigen Schaden.

5) Das Holzgas verliert durch achttägiges Aufbewahren über Wasser im Gasometer nicht merklich an Leuchtkraft und leidet eben so wenig durch Abkühlung auf 0 ° C.; die Leuchtkraft dieses neuen Holzgases ist mindestens so gross, wie die des Steinkohlengases. Das Torfgas steht dem Holzgase wol nicht an Leuchtkraft, jedoch an Reinheit etwas nach.

6) Es wird dadurch eine neue und nachhaltige Quelle für Beleuchtung mit Gas geschaffen.

E. Kopp [1]) erhielt ein Verfahren zur ununterbrochenen Leuchtgasfabrikation patentirt, welches im Wesentlichen im Folgenden besteht:

Bei diesem Verfahren können die bisher bei der Leuchtgasfabrikation benutzten Apparate unverändert angewendet werden, bis auf die Retorteneinrichtung, welche in folgender Weise abgeändert wird. Man giebt der Retorte im Ofen eine solche Lage, dass ihr Boden sich von vorne nach hinten hin etwas neigt. Am hinteren Ende bleibt die Retorte offen und wird hier mit einem gemauerten oder eisernen Canal verbunden, welcher denselben Querschnitt wie die Retorte hat und eine Verlängerung derselben bildet. Das andere Ende des ebenfalls geneigt liegenden Canals wird in einem Bassin mit Wasser angebracht, so dass die Mündung des Canals unter Wasser steht. Das Ende des Canals ist also durch das Wasser verschlossen und kann mithin kein Gas austreten lassen. Der Canal selbst und seine Verbindung mit der Retorte muss in der Art dicht gemacht werden, dass auch hier nirgends Gas ausströmen kann. Am vorderen Ende ist die Retorte statt mit einem Deckel, mit einem eisernen Ansatz versehen, dessen Boden die Verlängerung des Bodens der Retorte bildet. Dieser Ansatz bildet an der Vorderseite einen cylindrischen oder prismatischen Kasten, in welchem ein massiver cylindrischer oder prismatischer Kolben sich befindet. Mit dem Kolben ist eine eiserne Stange verbunden, welche aus dem Kasten nach vorne hervortritt, indem man sie dabei, um eines dichten Verschlusses sicher zu sein, durch eine Stopfbüchse gehen lässt. Mittelst dieser Stange kann dem Kolben eine Hin- und Herbewegung von mehreren Centimetern Ausdehnung ertheilt werden,

---

1) E. Kopp, Technologiste, Oct. 1856. p. 22; Polyt. Centralblatt 1857. p. 44.

wobei der Kolben jedoch aus seinem Kasten oder Gehäuse nicht heraustritt. Nach oben hin steht dieser Kasten mittelst einer Oeffnung mit einem sehr grossen eisernen Behälter in Verbindung, welcher mehrere Tonnen Steinkohle fassen kann, die man vorher zerschlägt, so dass sie nicht zu grosse Stücke bildet. Dieser Behälter muss vollkommen gasdicht sein und ist blos an seinem oberen Theile mit einer Oeffnung versehen, durch welche man die Steinkohle einschüttet und die durch hydraulischen oder sonstigen Verschluss gasdicht verschlossen werden kann.

Die Wirkung dieser Einrichtung ist folgende: Denkt man sich den Kolben nach vorne gezogen, so dass die Oeffnung, welche das Kolbengehäuse mit dem Steinkohlenbehälter verbindet, frei wird, so füllt sich der Raum hinter dem Kolben aus dieser Oeffnung mit Steinkohle. Geht nun der Kolben wieder rückwärts, so schiebt er diese Portion Steinkohle vor sich her in die Retorte. Bei seiner Vorwärtsbewegung wird die Oeffnung des Steinkohlenbehälters wieder frei, es fällt eine neue Portion Steinkohle in das Kolbengehäuse, welche bei der nächsten Rückwärtsbegung des Kolbens in die Retorte geschoben wird u. s. f. Die in die Retorte geschobene Steinkohle zersetzt sich hier allmälig und verwandelt sich in Koke, welcher durch die nachfolgenden Steinkohlenportionen immer weiter nach dem hinteren Ende der Retorte und zuletzt in den mit derselben verbundenen Canal vorgeschoben wird, durch welchen er hindurchgeht, bis er endlich am äusseren Ende dieses Canals ankommt und beim Austritt aus demselben in das Wasser gelangt, aus welchem er nachher herausgenommen und sodann getrocknet wird. Der Steinkohlenvorrathsbehälter wird von Zeit zu Zeit wieder mit Steinkohlen beschickt, so dass er nie ganz leer wird. Wenn die Beschickung stattfinden soll, lässt man den Kolben kurze Zeit still stehen, nimmt den Deckel des Behälters weg und schüttet dann die Steinkohlen so rasch als möglich in denselben ein, worauf sofort die Oeffnung wieder geschlossen und der Kolben wieder in Bewegung gesetzt wird.

Es ist gut, die Retorte mit ihrem Canal ziemlich lang zu machen, damit der Koke vor seinem Eintritt in das Wasser einen langen Weg zurückzulegen hat und also sich einigermassen abkühlen kann. Dann würde aber, wenn die Fortbewegung der Kokesmasse in der Retorte und dem Canal blos durch den Kolben geschehen sollte, dieser einen bedeutenden Widerstand finden und es könnten dabei leicht Beschädigungen vorkommen. Aus diesem Grunde wird die Fortbewegung der Steinkohlen und der daraus gebildeten Kokes nicht blos dem Kolben überlassen, sondern durch ein anderes Mittel hervorgebracht, bei dessen Anwendung der Kolben nur geringen Widerstand findet und in den meisten Fällen sogar gänzlich entbehrt werden kann. Auf dem

Boden jeder Retorte sind nämlich mehrere eiserne Ketten angebracht, die durch die ganze Länge der Retorte und des Canals hindurchgehen und durch Eisenstäbe mit einander verbunden sind, so dass das Ganze eine Art Rost bildet. Dieser Rost ist endlos, er geht nämlich nach dem Austritt aus dem Canal über eine hier unter dem Wasser liegende kannelirte Walze weg, durch deren Umdrehung seine Bewegung bewirkt wird, tritt unterhalb der Walze wieder aus dem Wasser heraus, geht unter dem Aschenfall des Ofens bis zur Vorderseite desselben fort, tritt hier wieder in ein Bassin mit Wasser, geht abermals um eine hier befindliche, unter Wasser liegende, sich drehende kannelirte Walze herum, steigt wieder aufwärts und gelangt in eine platte metallene Röhre, welche von dem unteren Theile des Kolbengehäuses (hinter dem Kolben, dicht vor der Retortenmündung) ausgeht und mit ihrem Ende in das Wasser eintaucht; durch diese Röhre gelangt der endlose Rost somit wieder in die Retorte, und seine Bewegung findet keinerlei Hinderniss, ohne dass gleichwol Gas entweichen könnte, da sowol die vordere als die hintere Oeffnung, durch welche der Rost ein- und austritt, durch Wasser abgesperrt ist. Damit die Steinkohle nicht in das Rohr fallen könne, ist die Mündung desselben in der Retorte mit einem elastischen Blech bedeckt, welches sich auf den endlosen Rost legt, ohne die Bewegung desselben zu behindern. Es ist leicht einzusehen, dass durch den endlosen Rost eine gleichmässige und langsame Fortbewegung der Steinkohle und der Kokes durch die Retorte und den geneigten Canal bewirkt wird, während die Erzeugung des Leuchtgases continuirlich fortgeht. Aus dem Wasser, in welches der Koke am Ende des geneigten Canals gelangt, kann man denselben auf die Weise wieder heraus fördern, dass man ihn von dem endlosen Rost auf eine zweite unter demselben angebrachte endlose Fläche fallen lässt, welche ihn aus dem Wasser heraus und dahin führt, wo er getrocknet werden soll.

Als Vortheile der vorstehend beschriebenen Einrichtung führt der Verf. Folgendes an:

1) *Ersparniss an Arbeit.* Es kommt namentlich das regelmässige Oeffnen und Schliessen der Retorten, das Herausziehen der Kokes und das Beschicken mit frischer Steinkohle in Wegfall, wogegen man nur alle 24 bis 36 Stunden den Behälter, aus welchem die Steinkohle in die Retorten gelangt, wieder mit Steinkohle zu füllen hat. Diese Operation ist sehr rasch zu vollziehen. Man bringt nämlich über der Oeffnung des Behälters einen grossen Trichter an, welcher selbst unter einer Eisenbahn sich befindet. Auf letzterer fährt man die mit Steinkohlen gefüllten Wagen herbei, und zwar jeden Wagen so weit, bis er gerade über dem Trichter steht. Man öffnet nun den Deckel des Behälters und lässt in demselben Augenblick den Boden des Wagens

sich öffnen, so dass die Steinkohle in einem Moment durch den Trichter in den Behälter fällt, welcher darauf sofort wieder mit seinem Deckel versehen wird.

2) *Ersparniss an Brennmaterial.* Diese Ersparniss resultirt aus der ununterbrochenen und continuirlichen Fabrikation des Gases. Man braucht nicht mehr abwechselnd das Feuer unter den Retorten wegzunehmen oder zu verringern, wie es jetzt geschehen muss, wenn die Beschickung bald abgetrieben ist; die Heizung findet vielmehr ganz gleichmässig statt. Die Abkühlung der Retorten, welche gegenwärtig beim Entleeren und Beschicken derselben durch den Eintritt der kalten Luft hervorgebracht wird, kommt in Wegfall. Die Wärme, welche der Koke abgiebt, indem er den Weg durch den Canal passirt, kann auf die Weise grösstentheils verwendet werden, dass man die aus dem Wasser gezogenen Kokes oben auf die Wölbung des Canals bringt, damit sie hier durch die Wärme des Canals getrocknet werden.

3) *Erzeugung eines Leuchtgases von vorzüglich guter und gleichmässiger Beschaffenheit.* Die gleichmässige Einführung der Steinkohle und die gleichmässige Fortbewegung derselben durch die Retorte bringt eine doppelte Wirkung hervor. Einerseits entsteht immer Kohlenwasserstoffgas in genügender Menge, damit das Gas nicht zu lange in der Retorte verweilt, während doch der Theer, welcher es begleitet, auf seinem Wege Schichten glühender Kokes antrifft, durch welche er zersetzt und in Gas verwandelt wird, so dass in den Vorlagen und Leitungsröhren sich wenig Theer absetzt. Andererseits verweilen die Kokes, nachdem alles Gas daraus entwickelt ist, nicht unnützer Weise in der Retorte. Um diese Vortheile zu würdigen, braucht man nur sich zu vergegenwärtigen, was gegenwärtig in einer Retorte geschieht, nachdem sie frisch beschickt worden ist, und was sich besonders geltend macht, wenn die Retorte etwas gross und weit ist. Die Einführung einer grossen Quantität frischer Steinkohlen in die Retorte kühlt offenbar das ganze Innere derselben ab. Unter dem Einfluss der Hitze, welche der Retorte von aussen zugeführt wird, beginnt dann in den der Retortenwand zunächst liegenden Steinkohlenlagen eine trockene Destillation, wobei namentlich viel Theer entwickelt wird. Wenn dieser Theer durch eine glühende Masse hindurch gehen müsste, würde er sich zersetzen und Gas liefern, dies ist aber unter den vorhandenen Umständen nicht der Fall, der Theer passirt vielmehr nur noch kalte oder nur wenig erhitzte Steinkohle, zersetzt sich also nicht, sondern destillirt grösstentheils unverändert ab. Erst nach 1 bis 2 Stunden hat die Hitze die ganze Steinkohlenmasse durchdrungen, so dass erst dann die Bedingungen zur Umwandlung des Theers in Gas erfüllt sind. Aber in diesem Zeitpunkt bildet sich nur noch wenig Theer, der grössere Theil des Theers ist schon vorher abdestillirt, und

unter den günstigsten Umständen wird nur ein ziemlich kleiner Theil des Theers zur Gaserzeugung verwendet. Ohne Zweifel liegt hierin der Grund, warum dieselbe Steinkohle in grossen Retorten weniger Gas liefert, wie in kleinen, welcher Uebelstand freilich durch bessere Qualität der in den grossen Retorten erzeugten Kokes zum Theil ausgeglichen wird. Wenn endlich beim gegenwärtigen Verfahren gegen das Ende der Destillation sich nur wenig Gas erzeugt, also dasselbe nicht rasch aus den Retorten strömt, ist dasselbe längere Zeit mit einer grossen Masse stark glühender Kokes in Berührung, was zur Folge hat, dass unter Absatz von Kohle das schwere Kohlenwasserstoffgas in leichtes und dieses in reines Wasserstoffgas übergeht und dadurch zuletzt ein nur wenig leuchtendes Gas erhalten wird. Bei dem hier vorgeschlagenen Verfahren ist die Retorte dagegen immer gleich erhitzt, obgleich die Wärme in den verschiedenen Theilen der Retorte verschieden stark, nämlich am vorderen Ende schwächer und am hinteren Ende stärker ist. Dadurch sind offenbar die möglichst günstigen Verhältnisse gegeben, einerseits für die Umwandlung des Theers in Gas und andererseits für die Verhütung der Zersetzung des schweren Kohlenwasserstoffgases.

4) *Erzeugung dichter Kokes von vorzüglicher Beschaffenheit*, weil man ohne Uebelstände mit sehr grossen Retorten arbeiten kann.

Bei Anwendung grosser Retorten ist es rathsam, den Kolben und den endlosen Rost zugleich anzuwenden. Eigentlich ist zwar letzterer allein genügend, um die regelmässige Fortführung der Steinkohle und der Kokes durch die Retorte und den Canal zu bewirken, aber mit Hülfe des Kolbens kann man die Vertheilung der Steinkohle leichter reguliren; indem man den Kolben ein wenig rascher sich bewegen lässt, wie den endlosen Rost, kann man auf letzterem eine höhere Steinkohlenschicht anhäufen und in Folge dessen dichtere Kokes erzeugen. Freilich darf man damit nicht zu weit gehen, damit nicht ein zu starker Druck auf die Retortenwand entstehe.

Zuletzt mag noch angeführt werden, dass die hier vorgeschlagene Einrichtung die Arbeiten der Gasfabrikation viel weniger lästig und ungesund macht, als sie beim jetzigen Verfahren sind, indem die Arbeiter namentlich nicht mehr, wie jetzt beim Entleeren und Beschicken der Retorten, der von den glühenden Retorten ausstrahlenden Hitze ausgesetzt sind, und dass sie die Ursachen der Zerstörung der Retorten sehr wesentlich beschränkt.

A. Jacquelain[1]) erhielt ein Verfahren zur Bereitung von Wasserstoffgas durch Zersetzung von Wasser-

1) A. Jacquelain, Lond. Journ. of arts, Febr. 1856. p. 95; Dingl. Journ. CXL. p. 129; Polyt. Centralbl. 1856. p. 504.

dampf mittelst Kohle für England patentirt. Nach ihm entstehen, wenn man Wasserdampf im Ueberschuss bei starker Rothglühhitze auf Kohle wirken lässt, fast nur Wasserstoff und Kohlensäure und fast gar kein Kohlenoxydgas, und wenn letzteres Gas entstanden ist, so kann es dadurch, dass es in Vermischung mit überschüssigem Wasserdampf der Glühhitze ausgesetzt wird, in Kohlensäure verwandelt werden, indem dabei ein gleiches Volum Wasserstoffgas entsteht. Jacquelain hat sich hiernach ein Verfahren zur Darstellung von seiner Angabe nach nahezu reinem Wasserstoffgas für Heizungs- und Beleuchtungszwecke für England patentiren lassen, welches im Wesentlichen darin besteht, dass man in eine glühende, vertical stehende Retorte continuirlich Kohlenpulver fallen lässt, während andererseits in dieselbe Wasserdampf (wahrscheinlich überhitzter) in solcher Menge eingeleitet wird, dass er im Verhältniss zu dem durch den Retortenraum fallenden Kohlenpulver im Ueberschuss vorhanden ist. Aus dieser Retorte strömt das Gas in eine andere ebenfalls glühende, mit Ziegelstücken gefüllte Retorte, damit das in ihm enthaltene Kohlenoxydgas hier durch die Wirkung des Wasserdampfes, den man nach Befinden noch besonders in diese zweite Retorte einleitet, möglichst vollständig in Kohlensäuregas übergeht, während andererseits ein fernerer Antheil Wasserstoffgas entsteht. Das aus der zweiten Retorte ausströmende Gas wird durch Kalk von Kohlensäure befreit und besteht dann in der Hauptsache blos aus Wasserstoffgas. Wenn man gewöhnliches Leuchtgas in Vermischung mit überschüssigem Wasserdampf durch glühende Retorten leitet, so verwandelt es sich ebenfalls in ein Gemisch von Wasserstoff und Kohlensäure. Um bei Anwendung zur Beleuchtung die Wasserstoffflamme leuchtend zu machen, wendet Jacquelain Platin oder Asbest an, oder er imprägnirt das Gas mit dem Dampfe einer geeigneten Kohlenwasserstoffverbindung.

Gas aus Seifenwasser. Bisher hat man in den Kammgarnspinnereien, um aus den grossen Mengen Seife, welche zum Waschen der Wolle verwendet worden sind, einigen Gewinn zu ziehen, die aus dem Seifenwasser abgeschiedenen fetten Säuren zur Leuchtgasfabrikation verwendet[1]). Dieses Verfahren wurde von Jeannency[2]) eingeführt, und ist das gleiche, welches er sich zur Verarbeitung des Seifenwassers, welches zum Entschälen der Seide gedient hat, patentiren liess. Das Seifenwasser wird mit gelöschtem Kalk bis auf 70—75° erhitzt; man lässt die Flüssigkeit sich absetzen und decan-

1) So z. B. in der Anstalt von Houzeau-Muison in Rheims, vergl. Knapp, Lehrbuch der chem. Technologie, Bd. I. p. 149.

2) Jeannency, Description des brevets, XVIII. p. 1078; Dingl. Journ. CXLII. p. 316; Polyt. Centralbl. 1857. p. 544.

tirt das überstehende klare Wasser. Der Niederschlag wird filtrirt; man lässt ihn in zertheiltem Zustande an der Luft trocknen, wo er dann wie Steinkohlen zur Beschickung der Gasretorten angewendet werden kann. Auf 1 Hektoliter Seifenwasser sind 3/4 bis 1 1/2 Kilogr. gebrannter Kalk erforderlich. Man erhält aus einem Hektoliter Seifenwasser 1200 bis 1600 Liter Gas [1]).

N. Defries und G. H. Bachhoffner [2]) schlagen vor, für Gasheizung Brenner aus Thon anzuwenden, welcher mit 10 bis 15 Proc. Kupferoxyd (oder statt dessen Braunstein, Hammerschlag etc.) vermischt ist, wodurch die Masse sowol härter wird, als auch einigermassen das Ansehen von Kohle erhält. Die Gestalt eines solchen Brenners richtet sich nach der Gestalt, welche die Feuerung haben soll. Im Allgemeinen bildet der Brenner einen hohlen Körper, in dessen Inneres das Gas tritt, um durch Löcher, welche an einer oder mehreren Seiten in der Wand des Brenners angebracht sind, aus demselben wieder auszutreten und hier zu verbrennen. Auf den Brenner kann man eine aus derselben Masse gefertigte convexe Platte oder mehrere solche Platten über einander legen, so dass das Gas unter denselben austritt. Diese Platten sind mit unregelmässig vertheilten Löchern versehen, über oder in denen bei der Anfertigung der Platten Asbeststreifen befestigt sind. Indem das Gas durch die Löcher austritt und brennt, wird der Asbest glühend und leuchtet stark, während die Masse der Platten theils auch glühend wird, theils schwarz bleibt, so dass das Gasfeuer einigermassen das Ansehen von Kohlenfeuer erhält.

S. Rowlands [3]) erhielt für England einen Apparat zum Imprägniren brennbarer Gase mit den Dämpfen von flüssigen Kohlenwasserstoffen, um sie zur Anwendung als Leuchtgas geeignet zu machen, patentirt.

Dieser Fig. 70 im Verticaldurchschnitt abgebildete Apparat enthält eine Kammer *a*, die bis zur Höhe *b* mit dem flüchtigen Oele (namentlich Steinkohlentheeröl oder Steinöl) gefüllt ist. *c* ist ein aus Kork oder einer anderen leichten Substanz angefertigter Schwimmer, der die Gestalt eines spiralförmigen Streifens hat, so dass zwischen demselben ein spiralförmiger Canal *d* gebildet wird. Dieser Canal ist durch einen auf dem Schwimmer sitzenden spiralförmigen

1) J. Zeller u. Söhne in Zürich schlugen schon im Jahre 1841 die Bereitung von Leuchtgas aus dem zum Abkochen der Seide benutzten Seifenwasser vor; vergl. Dingl. Journ. LXXXII. p. 397. W.

2) N. Defries u. G. H. Bachhoffner, London Journ. of arts, Jan. 1856. p. 9; Polyt. Centralbl. 1857. p. 411.

3) S. Rowlands, London Journal of arts, July 1856. p. 23; Dingl. Journ. CXLII. p. 97; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1065.

Fig. 70.

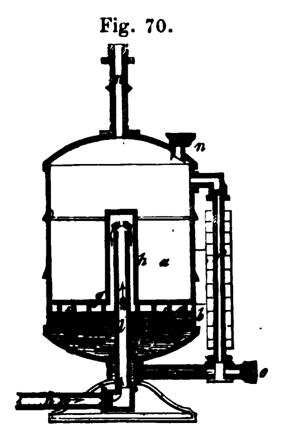
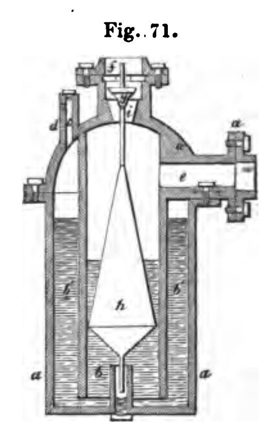


Fig. 71.



Blechstreifen *f* erhöht und nach oben durch die Platte *g* geschlossen. Diese Platte hat in der Mitte eine Oeffnung, auf welcher das Rohr *h* sitzt, welches mittelst der Führung *i* seine verticale Stellung behält. Das Gas strömt durch das Rohr *k* in den Apparat ein, steigt durch das Rohr *l* aufwärts, durch *h* wieder abwärts und durchströmt dann den spiralförmigen Canal *d*. Dabei geht es vom Centrum nach der Peripherie über der Flüssigkeit weg, beladet sich mit dem Dampfe derselben, tritt in den Raum *a* aus und entweicht endlich durch das Rohr *m* zu den Brennern. Durch *n* wird die Flüssigkeit in *a* eingegossen, durch *o* kann sie abgelassen werden. *p* ist ein Niveauzeiger. Das Gas veranlasst durch Reaction eine langsame Drehung des Schwimmers, wodurch die Flüssigkeit bewegt wird, was für die Wirkung günstig zu sein scheint. Dieser Apparat kann auch zur Reinigung des Gases angewendet werden, in welchem Falle in den Behälter *a* die Flüssigkeit gebracht wird, welche die betreffende Verunreinigung zu absorbiren geeignet ist.

Einen zu gleichem Zweck dienenden Apparat erhielt J. Longbottom[1]) patentirt. Vermittelst dieses Apparates wird die *atmosphärische Luft*, nachdem sie zunächst von Kohlensäure und Wasserdampf befreit worden ist, mit Dämpfen eines Gemisches aus gleichen Theilen Benzol, Aether und Terpentin- oder Harzöl in *Leuchtgas* verwandelt.

S. Bickerton[2]) erhielt für England einen Gasregulator patentirt, welchen Fig. 71 im Verticaldurchschnitte zeigt.

---

1) J. Longbottom, Rep. of Pat.-Invent. Oct. 1855. p. 309; Dingl. Journ. CXL. p. 130; Polyt. Centralblatt 1856. p. 926.

2) S. Bickerton, London Journ. of arts, Dec. 1855. p. 362; Polyt. Centralbl. 1856. p. 211.

a a ist ein metallener Kasten, mit welchem das Oberstück *a'* verbunden ist. Von letzterem aus geht ein Cylinder bis nahe an den Boden von *a* herunter, wodurch der Raum des Kastens in einen inneren cylindrischen *b* und einen äusseren ringförmigen *b'* getheilt wird. Beide Räume enthalten Wasser, welches durch das mit einer Schraube verschliessbare Rohr *c* eingegossen wird. Seitlich ist an diesem Rohre eine Oeffnung *d*, vermöge deren das Wasser in *b'* immer unter dem gewöhnlichen Luftdrucke steht. Durch das Rohr *e* tritt das Gas in den Regulator ein, durch *f* entweicht es zu den Brennern. *h* ist ein Schwimmer von nahezu demselben specifischen Gewicht wie das Wasser, an dessen Stange das Ventil *g* befestigt ist. Die Wirkung dieses Apparats ist folgende: Wenn das mit der Oeffnung *f* verbundene Rohr verschlossen ist, drückt das Gas das Wasser in *b* herunter, wobei der Schwimmer *h* mit abwärts geht, und bewirkt, dass das Ventil *g* sich in seinen Sitz *i* legt. Oeffnet man nun das Rohr oder die mit demselben verbundenen Brenner, so strömt das Gas aus, der auf die obere Fläche des Ventils wirkende Gasdruck wird also geringer und der Schwimmer mit dem Ventil wird gehoben, indem das Wasser in *b* steigt und in *b'* sinkt. Es strömt nun das Gas durch den Regulator hindurch. Je mehr Brenner angezündet werden, desto geringer wird der Druck des Gases auf das Wasser in *b*, desto mehr geht also dieses und mit ihm der Schwimmer und das Ventil in die Höhe, und desto grösser ist also das durch *f* austretende Gasvolum. Werden Brenner ausgelöscht, so tritt der entgegengesetzte Erfolg ein.

Rud. Pitschke[1]) hat sich bemüht zu beweisen, dass das Leuchtgas aus Steinkohlen seine Leuchtkraft dem Benzol verdankt, dass hingegen das ölbildende Gas durchaus nicht von der Bedeutung für die Leuchtkraft des Leuchtgases ist, als bis jetzt *allgemein* (?) angenommen wurde. Dem Verf. scheinen die Abhandlungen von Frankland nicht genügend bekannt zu sein, in denen bewiesen ist, dass die leuchtenden Gase des Leuchtgases nicht allein ölbildendes Gas nebst den damit polymeren Kohlenwasserstoffen (Propylen, Butylen) sind, sondern dass auch die Dämpfe flüssiger Hydrocarbüre, wie *Benzol*, Toluol, Xylol, Cumol, Cymol, einen directen Einfluss auf die Leuchtkraft des Gases ausüben. Wenn der Verf. angiebt, die Elementaranalyse habe ihm für die Nitroverbindung des flüssigen Kohlenwasserstoffes im Leuchtgase die Zusammensetzung des Nitrobenzols ergeben, so ist darauf als auf einen zufälligen Umstand kein Werth zu legen; der Verf. hatte es jedenfalls nicht mit reinem Nitrobenzol,

---

1) R. Pitschke, Journ. f. prakt. Chem. LXVII. p. 415; Archiv d. Pharm. (2) LXXXI. p. 257; Polyt. Centralbl. 1856. p. 856; Pharm. Centralblatt 1856. p. 672,

sondern mit einem Gemenge von Nitrobenzol, Nitrotoluöl, Nitroxylol und anderen Nitroverbindungen mit dem Benzol homologer Kohlenwasserstoffe zu thun, welches, wie Ritthausen[1]) gezeigt hat, denselben bittermandelähnlichen Geruch besitzt, wie das reine Nitrobenzol.

W. Johnson[2]) erhielt mehrere Gasdruckregulatoren für England patentirt, deren Construction der Art ist, dass die Thätigkeit der Apparate durch den aus dem Gase sich absetzenden Theer nicht unsicher gemacht werden kann.

Fig. 72. Fig. 73.

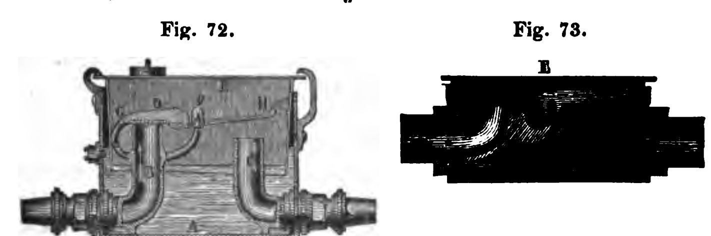


Fig. 72 zeigt denjenigen dieser Regulatoren, der am meisten in die Praxis eingeführt zu sein scheint. *A* ist ein Kasten, in welchen das Gas durch das Rohr *B* ein- und aus welchem es durch das Rohr *C* wieder austritt. Ueber dem Ende von *B* befindet sich eine Klappe *D*, deren Stiel auf einer Schneide *G*, die auf einem an dem Rohre befestigten Träger sitzt, oscillirt. Die Mündung von *B* ist abgeschrägt, so dass die Berührungsfläche mit *D* hier möglichst klein ist. Der Kasten *A* enthält Wasser, welches mit einer dünnen Schicht Theer bedeckt ist. *E* ist ein umgekehrter Kasten, welcher mit seinem Rande in dieses Wasser eintaucht und in demselben schwimmt. Der Kasten *E*, welcher nach Massgabe des Druckes, den man dem Gase geben will, beschwert ist, wirkt bei *H* auf das eine Ende des Hebels *F*, dessen anderes Ende auf die Klappe *D* wirkt. Es ist leicht ersichtlich, dass bei dieser Einrichtung diese Klappe sich mehr öffnet, wenn der Gasdruck innerhalb des Schwimmers *E* abnimmt, und dass sie sich mehr schliesst, wenn derselbe zunimmt.

In der durch Fig. 73 dargestellten Form des Regulators ist statt Wasser Quecksilber angewendet. In dem oberen Rande des Kastens *A* befindet sich nämlich eine Rinne, welche Quecksilber enthält, und in diesem Quecksilber schwimmt der Deckel *E*. Im oberen Rande der Röhre *B* ist ebenfalls eine Rinne mit Quecksilber, in welches der

---

1) Ritthausen, Journ. für prakt. Chem. LXI. p. 77; Pharm. Centralblatt 1854. p. 349.

2) W. Johnson, The Pract. Mechan. Journ. Dec. 1855. p. 204; Polyt. Centralbl. 1856. p. 670.

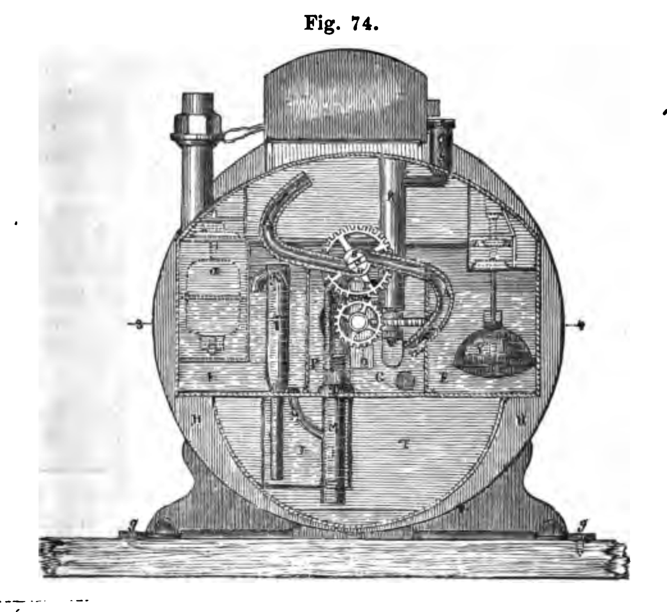
am einen Ende des Hebels *D* unterhalb angebrachte Rand *F* eintaucht. Der Deckel *E* wirkt direct auf das andere Ende des Hebels.

W. Crosley und G. Goldsmith[1]) construirten einen Gasmesser, dessen Vorzüge vor allen bisher angewendeten in Folgendem bestehen.

Einhaltung eines festen Wasserspiegels; eine neue Art, dem Gasmesser das Wasser zuzuführen; die Regulirung des Wassers in den Abflussröhren; Zuführung von Luft in den Raum für das überflüssige Wasser; die Verbindung eines Hebers mit dem Abflussrohr, um das Wasser abzuführen, wenn der Spiegel unter die Mündung dieses Rohres gefallen ist, und die Unterbrechung des Gasabflusses durch das Gasheberrohr, wenn der Wasserspiegel über seine Normalhöhe gestiegen ist.

Unsere beigegebenen Abbildungen zeigen diesen Gasmesser in mehreren vollständigen Ansichten und Details. Fig. 74 ist der Verticaldurchschnitt des vorderen Theils. Fig. 75 der Verticaldurchschnitt nach der Linie 1—2 in Fig. 74, und Fig. 76 der Horizontaldurchschnitt nach der Linie 3—4 in Fig. 74. *A* ist ein rotirender Wasserhebeapparat und besteht aus zwei gekrümmten Röhren, welche

Fig. 74.



1) W. Crosley und G. Goldsmith. The Pract. Mechan. Journ. Dec. 1856. p. 227; Polyt. Centralbl. 1857. p. 173.

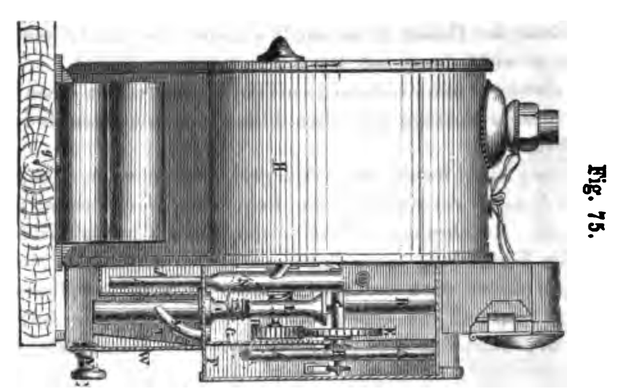


Fig. 75.

auf die Nabe B an der hohlen Spindel C aufgesteckt sind, wie der detaillirte Durchschnitt in Fig. 77 zeigt. Die drehende Bewegung erhält dieser Apparat durch ein Zahnrad D an der Spindel der Messtrommel, welches in ein zweites an der hohlen Spindel C befestigtes Zahnrad E eingreift. Bei der Drehung der gekrümmten Arme A in der Richtung der Pfeile tauchen diese in das Speisereservoir F ein, welches immer mit Wasser gefüllt erhalten wird, und nehmen aus demselben eine kleine Menge Wasser auf, welches in dem Masse, als die Arme sich drehen, in denselben nieder- und der hohlen Spindel C zufliesst, von wo es durch das hintere offene Ende der Spindel in das Wasserreservoir G gelangt. Letzteres ist von dem Speisereservoir F vollständig getrennt, steht aber mit der Kammer H, in welcher sich die Messtrommel befindet, in Verbindung.

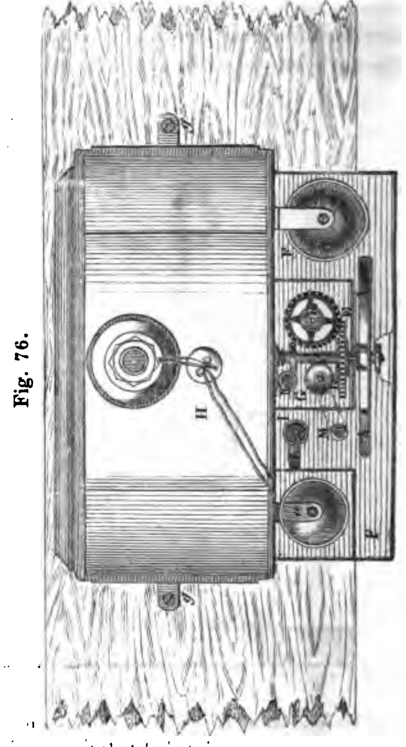
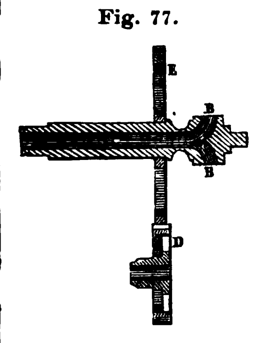


Fig. 76.

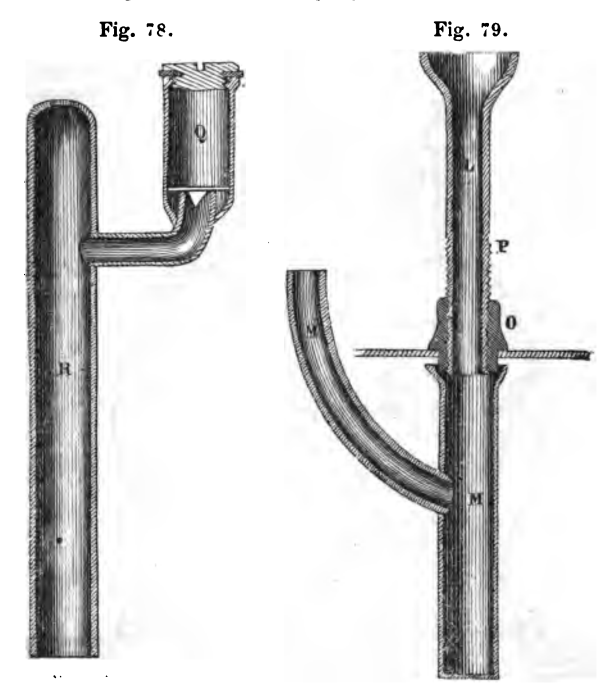
Auf diese Weise wird der Wasserspiegel in der Messkam-

Fig. 77.



mer stets auf der gehörigen Höhe erhalten, wenn auch die Verdunstung stark ist. *I* ist das Abflussrohr für das Speisereservoir; dasselbe liegt etwas unter dem normalen Wasserspiegel in der Messkammer und taucht mit seinem unteren Ende in das Wassergefäss *J*. In das obere Ende des Abflussrohrs taucht ein kleines Heberrohr *K*, durch welches ein Theil des Wassers aus dem Speisereservoir unter dem Niveau der Mündung des Rohres *I* abgeführt werden kann. Das Abflussrohr *L* dient dazu, das in grösserer Menge, als zur Ergänzung des verdampften nothwendig ist, zugeführte Wasser aus der Messkammer abzuleiten. Dieses überschüssige Wasser tritt durch das Abflussrohr *L* und dessen Zweigrohr ***M***, welches, wie Fig. 74 zeigt, mit dem Speisereservoir in Verbindung steht, in dieses zurück. Das Gasheberrohr *N* taucht ebenfalls mit seinem unteren Ende in das Wassergefäss *J*, so dass, wenn der Gasmesser mit Wasser überfüllt ist, das Wasser in dem Gasheberrohr so hoch steigt, dass der Durchgang des Gases unterbrochen wird.

Fig. 78. Fig. 79.



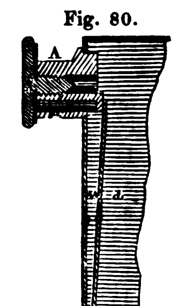
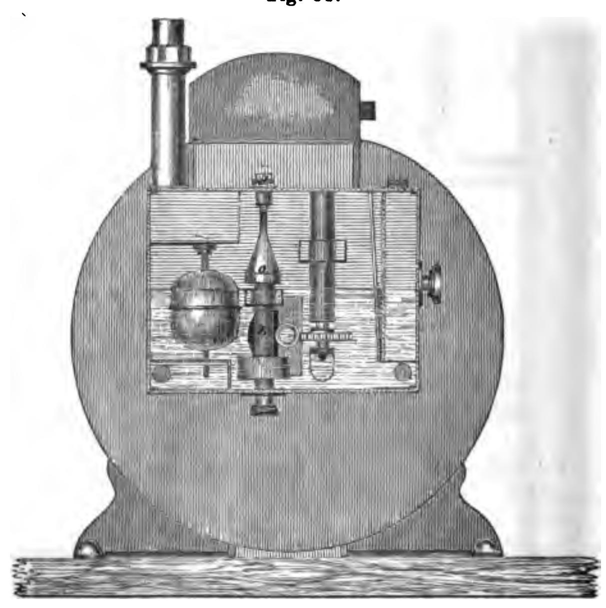
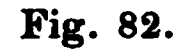

Fig. 80.

Fig. 78 zeigt den Verticaldurchschnitt eines Abflussrohrs und die Art und Weise seiner Höheneinstellung. Dieselbe wird durch die Mutter *O* bewirkt, welche auf dem äusseren Schraubengewinde *P* des Rohrs sitzt. Diese Methode der Stellung eignet sich überhaupt für alle Gasmesser, mögen sie nun mit den hier beschriebenen Verbesserungen versehen sein oder nicht. *Q* ist das Wasserzuflussrohr; dasselbe mündet in das Rohr *R*, durch welches die die Bewegung auf den Zeigerapparat übertragende Welle durchgesteckt ist. Fig. 79 zeigt den Verticaldurchschnitt eines solchen Zuflussrohrs. Bei dieser Anordnung kann das Zuflussrohr kürzer gemacht werden, da es nicht bis in das Speisereservoir niedergeführt zu werden braucht; vielmehr stellt das Rohr *R*, welches ohnedies bis an das Speisereservoir reichen muss, die Verbindung mit diesem her.

Der Raum *T* für das überflüssige Wasser wird durch den Luftcanal *M* (Durchschnitt Fig. 80), welcher in der Austrittsmündung *V* ausgespart ist, mit der äusseren Luft in Verbindung gesetzt; die Verbindung zwischen dem Luftcanal *M* und dem Raum *T* vermittelt der

Fig. 81.





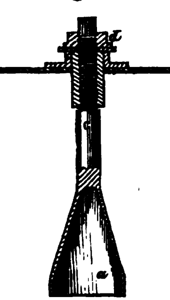


Fig. 82.

Canal *W*. Der Schraubenpfropf *X*, welcher die Austrittsmündung verschliesst, ist mit einer Lederscheibe bedeckt, welche, wenn die Schraube angezogen ist, auch den Canal *M* schliesst, dagegen ihn öffnet, wenn der Pfropf zum Ablassen des Wassers herausgezogen wird.

Die Büchse, welche das Wassergefäss *J* bildet, ist oben mit Oeffnungen versehen, um das überflüssige Wasser in den Raum *T*, in welchen das Gefäss *J* eingeschlossen ist, abzulassen. *Y* ist ein Schwimmer, welcher mit dem Gaseinlassventil *Z* verbunden ist; derselbe ist in das Wasser im Speisereservoir eingetaucht und bewirkt, dass das Ventil immer offen bleibt, so lange das Wasser im Speisereservoir hoch genug steht, um von den Armen des Wasserhebeapparates gefasst zu werden. Mit dem fallenden Wasser fällt auch der Schwimmer und verschliesst dadurch das Ventil *Z*, wodurch das Gas vom Gasmesser abgeschlossen wird. *a* ist ein gewöhnlicher Schwimmer, welcher ebenfalls mit der Eintrittsöffnung des Gasmessers in Verbindung steht, aber in dem Normalwasserspiegel liegt, wie bei dem gewöhnlichen Gasmesser, und von dem Speisereservoir zu diesem Zwecke abgeschlossen ist. Der Gasmesser wird durch Schrauben an die Wand festgeschraubt, und ausserdem werden dieselben mit dem Privatsiegel der Gesellschaft versiegelt, damit der Gasmesser ohne Wissen der Gesellschaft nicht verletzt oder weggenommen werden kann.

Fig. 81 zeigt den Verticaldurchschnitt der vorderen Kammer eines gewöhnlichen Gasmessers und veranschaulicht die Art und Weise, wie der Gaszufluss durch das Gasheberrohr unterbrochen wird, wenn der Wasserspiegel über den Normalwasserstand steigt. Es wird dies durch den umgekehrten Becher *c*, welcher in Fig. 82 im vergrösserten Massstabe dargestellt, bewirkt. Dieser Becher liegt über dem oberen Theile des Heberrohrs *b*, dessen Mündung durch das Wasser verschlossen wird, sobald sich so viel Wasser im Gasmesser befindet, dass es mit der Oeffnung des Bechers in Berührung kommt. Vermittelst der Schrauben- und Mutterverbindung *d* kann der Becher in eine beliebige Höhe eingestellt werden.

R. W. Elsner[1]) erhielt einen neuen *Gasbrenner zur selbstthätigen Mischung der kohlenwasserstoffhaltigen Gase mit atmosphärischer Luft, behufs deren vollständiger Verbrennung und nützlicher Verwendung als Heizmaterial* für das Königreich Hannover patentirt; diese Vorrichtung

1) S. W. Elsner, Hannov. Mittheil. 1856. p. 197; Dingl. Journ. CXLII. p. 210; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1443.

ist als eine wesentliche Verbesserung aller Apparate zum Kochen und Heizen mit Kohlenwasserstoff- oder Leuchtgasen, wie die Gasanstalten solche liefern, zu betrachten, indem bei der überaus einfachen Construction die sonst angewendeten leicht zerstörbaren Siebplatten oder Drahtgewebe und somit alle Reparaturen vermieden werden, während die Gasflamme mit der grössten Hitze, ohne Rauch, Russ und Schmutz zu verursachen, zur Wirkung kommt.

Es gründet sich diese Erfindung auf die bekannte Eigenschaft der brennbaren Gase, bei Ausströmung unter einigem Drucke, aus einer verhältnissmässig engen Röhre von gewisser Länge, nicht in die Röhre zurückzuzünden. Lässt man nun die Gase von der Brennmündung ab durch eine hierzu construirte Röhre streichen, in welche gleichzeitig Ströme atmosphärischer Luft auf geeignete Weise geleitet werden, so findet in dieser Röhre während der Mischung mit der atmosphärischen Luft zugleich eine chemische Zersetzung der kohlenwasserstoffhaltigen Gase statt, indem der Kohlenstoffgehalt derselben mit dem atmosphärischen Sauerstoff Kohlenoxydgas und der Wasserstoffgehalt derselben ein knallgasähnliches Gemenge bildet. Diese Gasmischung nimmt bei ihrem Austritt aus der Röhre noch ferner Sauerstoff aus der umgebenden Luft auf, verbrennt nun mit einer blauen, nicht mehr leuchtenden, durchaus nicht russenden, aber äusserst heissen Flamme und dient so als ein sehr nützliches Heizmaterial zu den mannichfachsten Verwendungen.

Fig. 83.

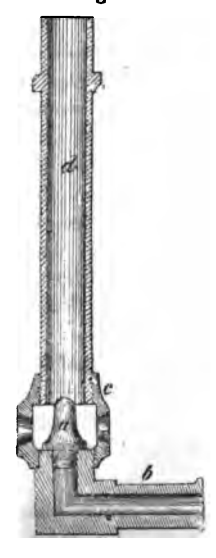


Fig. 83 zeigt diese Vorrichtung im Längendurchschnitt. *a* ist der Gasbrenner, welcher von irgend einer der gebräuchlichen Arten sein kann, nämlich mit einem einzigen feinen Loche, mit zwei oder mehreren parallelen Löchern, mit zwei gegen einander geneigten Löchern (schottischer Brenner, Fischschwanzbrenner), mit einem Einschnitte (Fledermausbrenner) oder mit einem Kreise von Löchern (Argandbrenner). Derselbe ist in *b*, einem Knie zur Befestigung des Gaszuführungsschlauchs, eingeschraubt. Auf das äussere Schraubengewinde dieses Knies ist über die Brennermündung ein innen etwas weiter ausgedrehtes Metallstück *c* — hier in Gestalt eines Würfels — aufgeschraubt, welches, von mehren Seiten durchbohrt, dazu dient, eine hinreichende Menge atmosphärischer Luft zur Vermischung mit dem Gase zuzulassen. Oberhalb ist endlich in den Würfel die Mischungs- und Ausströmungsröhre *d* eingeschraubt, welche so weit hinab-

reicht, dass kein Gas nach den Seiten entweichen kann, sondern alles durch die Röhre aufwärts steigen muss.

Wenn diese einfache, nur aus vier Stücken bestehende Vorrichtung nach richtigen Verhältnissen construirt und gut zusammengesetzt ist, so wird nach Oeffnung des Gassperrhahnes die aus der oberen Mündung des Rohres *d* brennende Flamme nicht nur nach allen Seiten gewendet, sondern sogar von oben nach unten brennend erhalten werden können, ohne dass sie zurückzündet, indem das Zuströmen von Gas und Luft in den luftverdünnten Raum der erhitzten Röhren mit grosser Heftigkeit erfolgt.

Fig. 84.

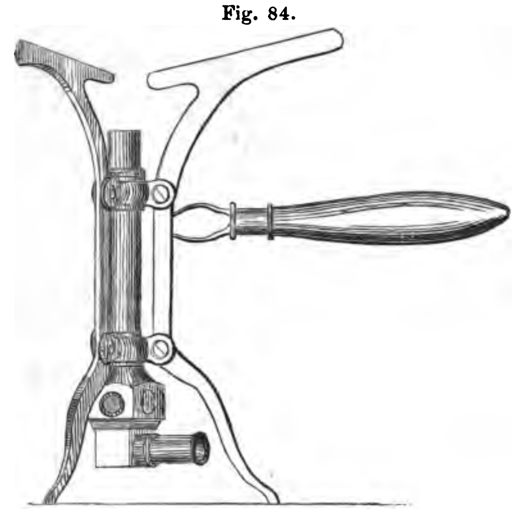
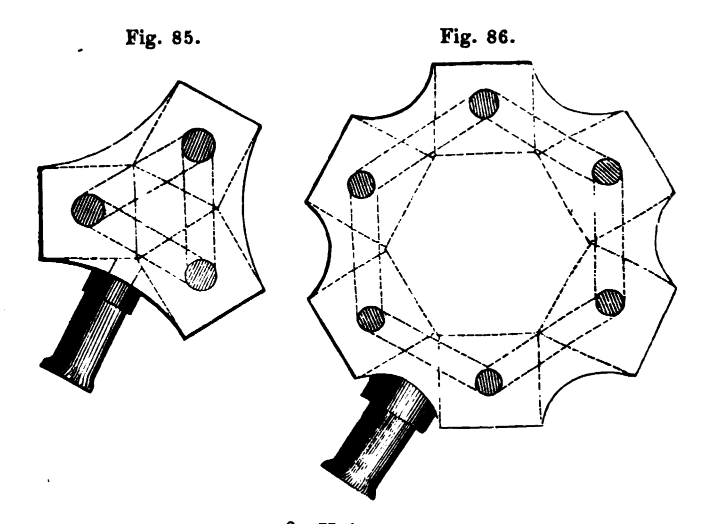


Fig. 84 zeigt denselben Apparat auf einfache Weise von einem Dreifuss mit Handhabe umgeben und dadurch zum Aufstellen eines Kochgefässes eingerichtet, was übrigens auch auf verschiedene andere Arten geschehen kann. Fig. 85 zeigt im Grundriss eine Zusammenstellung von drei Flammen und Fig. 86 eine von sechs Flammen für solche Fälle, wo grössere Hitzeentwickelung erfordert wird, als eine einzelne Flamme (deren Grösse stets durch Weite und Länge der Röhre *d* bedingt ist) gewähren kann.

Desaga[1]) in Heidelberg beansprucht die Ehre der Erfindung der neuen Gasbrenner für sich und giebt an, dass er bis Ostern 1855 das chemische Laboratorium des Herrn Hofrath Bunsen mit 50 solcher Brenner versehen habe.

---

1) Desaga, Journ. f. prakt. Chem. LXX. p. 310; Dingl. Journ. CXLIII. p. 340; Polyt. Centralbl. 1857. p. 667.


Fig. 85. Fig. 86.

β. Heizung.

Brennmaterialien.

Steinkohlengewinnung und Verbrauch in Europa. Die gesammte Kohlenproduction betrug[1]) in Grossbrittanien im Jahre 1854 auf 2397 Werken 64,661,401 Tonnen oder

	1313,971,397	Zollcentner
in Belgien im Jahre 1853	143,431,000	„
in Frankreich im Jahre 1852 auf 286 Gruben	98,078,518	„
in Preussen im Jahre 1854 auf 392 Steinkohlenwerken	25,000,000	„
384 Braunkohlenwerken	136,250,000	„
in Sachsen i. Jahre 1853 Steinkohlen	17,783,706	„
in Oesterreich Stein- u. Braunkohlen ca.	50,500,000	„
im übrigen Deutschland Stein- und Braunkohlen circa	9,000,000	„
im übrigen Europa circa	4,420,000	„

zusammen auf ein Jahr fast 1800 Millionen Zollcentner.

Von den in Grossbrittanien geförderten Kohlen wurden 3,680,008 Tonnen ausgeführt und blieben fast 61 Millionen Tonnen für den einheimischen Gebrauch, wovon mindestens 6 Millionen bei der Eisenindustrie verwendet werden. Den Verbrauch der Gaswerke schätzte

1) C. Noback's Bericht über die Pariser Ausstellung, daraus Dingl. Journ. CXLI. p. 157; Polyt. Centralblatt 1856. p. 1014.

man schon i. J. 1850 auf 1,100,000 Tonnen, woraus in 775 Gasfabriken 9000 Millionen Kubikfuss Gas erzeugt wurden. Bei der Kohlengewinnung waren i. J. 1854 229,995 Arbeiter, bei dem Kohlentransport etwa 60,000 Matrosen auf ungefähr 8000 Schiffen beschäftigt [1].

Nach Geinitz [2]) wurden in Zwickau im Königreich Sachsen an Steinkohlen gefördert:

1810	120,000	Zollcentner
1820	130,000	„
1830	330,000	„
1840	1,560,000	„
1849	6,600,000	„
1854	14,600,000	„

In England [3]) nimmt man allgemein an, dass $^1/_{20}$, in Belgien, dass $^1/_{24}$, in Frankreich, dass $^1/_{200}$ der ganzen Bodenfläche auf Kohle ruhe.

Was den Kohlenvorrath im Innern der Erde betrifft, so wurde z. B. berechnet, dass die Kohlenfelder von Durham und Northumberland noch 1340 Jahre für eine Consumtion wie die gegenwärtige ausreichen werden [4]) und dass der Kohlenvorrath Grossbritanniens gleichkommt einer Kugel von 919 Fuss Durchmesser [5]). Von den preussischen montanistischen Behörden ist neuerdings [6]) ebenfalls eine Zusammenstellung der Ergiebigkeit der preussischen Steinkohlenbergwerke gemacht worden, aus denen hervorgeht, dass der Kohlenreichthum Preussens bei dem jetzigen Gebrauche von jährlich etwa 100 Millionen Centner noch 4000—5000 Jahre ausreichen würde, während England, bei einem jährlichen Verbrauche von 700 Millionen Centner, nur noch 500 Jahre ausreichen wird.

Künstliches Brennmaterial (*combustible artificielle*, *aggloméré*). Auf der Pariser Ausstellung des Jahres 1855 machte das künstliche Brennmaterial [7]) aus Kohlenklein mit 7—8 Proc. Theer gemengt und unter einem starken Drucke in Formen gepresst, viel Aufsehen [8]).

Ueber den Koksofen der Gebrüder Appolt sind von C. Röhrig [9]) und Vériot [10]) Beschreibungen erschienen. Fig. 87 zeigt den

1) Pariser Ausstellungsbericht, Berlin 1856. p. 55.
2) Privatmittheilung.
3) O. Hübner, Jahrb. für Volkswirthschaft u. Statistik 1855. p. 113.
4) Macculloch, Account 1847. Bd. I. p. 599; Ausland 1855, Sept. p. 887.
5) v. Leonhard, Deutsche Vierteljahrsschrift 1838. I.
6) M. v. Prittwitz, Grenzen der Civilisation, Berlin 1855. p. 60.
7) Pariser Ausstellungsbericht, Berlin 1856. p. 62.
8) Jahresbericht 1855. p. 458 u. 462.
9) C. Röhrig, Zeitschrift des Architekten- u. Ingenieur-Vereins für das Königr. Hannover 1855. Bd. I. p. 546; Polyt. Centralbl. 1856. p. 696.
10) Vériot, Génie industriel, Juni 1856. p. 295; Dingl. Journ. CXLI. p. 350; Polyt. Centralblatt 1856. p. 1194.

Fig. 87.

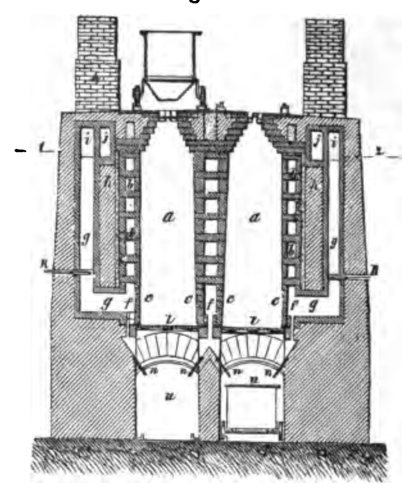
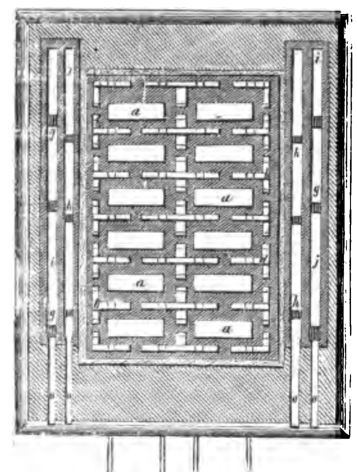


Fig. 88.



Verticaldurchschnitt, Fig. 88 den Horizontaldurchschnitt nach der Linie 1—2. Er bildet einen prismatischen Raum mit rechteckiger Basis, umgeben von einem Mauerwerk und getheilt in zwölf gleiche Abtheilungen *a*, die ebenfalls die Gestalt rectangulärer Prismen haben. Diese Abtheilungen, deren 16 Cent. dicke, aus feuerfesten Steinen bestehende Wände durch hohle Räume *b* getrennt sind, sind zu je sechs in zwei Reihen angebracht. Der Mantel *c*, welcher die Gesammtheit der Abtheilungen umgiebt, ist ebenfalls durch hohle Räume von denselben getrennt. Die Abtheilungen sind unter sich und mit dem Mantel durch feuerfeste Bindesteine *d* verbunden und die hohlen Räume communiciren mit einander. Jede Abtheilung hat zwei Oeffnungen, eine obere, durch welche die Steinkohle eingeschüttet wird, und eine untere, durch welche man die Kokes herausfallen lässt. In dem unteren Theile der Seitenwand der Abtheilungen sind zwischen den Steinen Spalten *e* von 2 Cent. Breite und 5,5 Cent. Höhe angebracht, durch welche die beim Verkoken aus der Steinkohle ent-

stehenden Gase abziehen. Diese Gase, indem sie so in die hohlen Räume gelangen, werden hier verbrannt, zu welchem Zwecke man durch quadratische Oeffnungen *f* von 1 Decim. Seite, die in der Seiten- und unteren Wand des Ofens angebracht sind, Luft einströmen lässt. Durch ihre Verbrennung wird in den hohlen Räumen eine starke Hitze erzeugt, welche durch die Wände hindurch der im Innern der Abtheilungen befindlichen Steinkohle sich mittheilt und die Verkokung derselben bewirkt. Aus den hohlen Räumen strömen die verbrannten Gase in Canäle, die längs der beiden längeren Seiten des Ofens in dem äusseren Mauerwerke angebracht sind. An jeder dieser Seiten gehen nämlich drei Canäle *g* von dem unteren Theile der hohlen Räume und drei andere *h* von dem oberen Theile derselben aus. Diese Canäle sind unten horizontal und gehen durch den Mantel hindurch, um für die Gesammtheit der hohlen Räume den nöthigen Abzug zu liefern. Weiter nach oben sind sie vertical und mit Schiebern *R* versehen, durch welche man den Zug regulirt. Die drei Canäle *g* münden in einen horizontalen Canal *i*, die drei Canäle *h* in einen solchen *j*. Die beiden Canäle *i* und *j* vereinigen sich 1 Meter über ihrer Sohle in der Esse *k*, die über dieser Vereinigungsstelle noch 4 Meter hoch ist und deren letzte 3 Meter Höhe aus gewöhnlichen Ziegelsteinen bestehen.

Wie Fig. 87 zeigt, sind die Abtheilungen des Ofens an ihrem oberen Ende durch stufenweise vorspringende Steine verengt, so dass nur eine quadratische Oeffnung von 35 Centim. Seite übrig bleibt. Diese Oeffnung wird durch einen gusseisernen, an der unteren Seite mit feuerfesten Steinen ausgelegten Deckel verschlossen, welcher in der Mitte mit einem gusseisernen Rohre versehen ist, durch welches man, wenn man will, einen Theil der Verkokungsgase ableiten kann. Unter der untersten vorspringenden Steinschicht, welche das obere Niveau der Beschickung bildet, erweitern sich die Abtheilungen gleichmässig und wenig nach unten, damit die Kokes leicht aus ihnen herausfallen können. Die hohlen Räume sind oberhalb durch Schichten von feuerfesten Steinen abgeschlossen, über denen mit Schlacken gefüllte Höhlungen angebracht sind, um den Wärmeverlust zu verringern und die Ausdehnung des Ofens zu erleichtern. Oberhalb ist der Ofen in seinem mittleren Theile mit Eisenplatten bedeckt, die von der Mitte nach den langen Seiten hin geneigt liegen, damit das Regenwasser leicht abfliesst. Eine über jeder Reihe von Ofenabtheilungen angebrachte Eisenbahn nimmt den Wagen auf, welcher jedesmal die 1250 Kilogr. Steinkohlen, die die Beschickung einer Abtheilung bilden, derselben zuführt. Dieser Wagen ist von Eisenblech und besteht aus einem prismatischen Kasten, welcher nach unten in Form einer abgestumpften Pyramide sich fortsetzt. Unten ist er durch zwei Flügel-

thüren verschlossen, die durch einen einfachen Mechanismus geöffnet werden können, so dass die Ladung des Wagens herausfällt.

Die Mauern der Ofenabtheilungen ruhen auf gusseisernen Rahmen von 3 Centim. Dicke, mit denen gusseiserne Thüren *l* verbunden sind. Diese Thüren haben 17 Millim. Dicke, stehen an einer Seite durch Angeln, um welche sie sich drehen können, mit den Rahmen in Verbindung, und können sich nach unten öffnen. Eine eiserne Schiene, welche um einen in der Mitte der unteren Seite der Thüre vorstehenden Bolzen drehbar ist, dient, die Thür zu verschliessen, so dass dieselbe den Boden des Ofens bildet; dieselbe wird zu diesem Zwecke so gedreht, dass sie sich mit ihren Enden in zwei an dem Rahmen sitzende Vorsprünge legt. Die Angel oder das Charnier, um welches die Thür *l* sich drehen kann, und welche an der längeren Seite der Ofenabtheilung sich befindet, hat am einen Ende einen viereckigen Vorsprung, über welchen ein eiserner Schlüssel gesteckt werden kann. Mittelst eines Hebels, an dessen Ende eine Kette mit Handgriffen befestigt ist, können die Arbeiter durch diesen Schlüssel die Thür bewegen und selbst sie halten, wenn die Kokesladung darauf ruht. In dem Mauerwerke sind entsprechende, mit gusseisernen Röhren ausgefütterte Höhlungen vorhanden, um die Schlüssel hindurchzulassen und ihre Bewegung zu gestatten. Um einen dichten Schluss der beweglichen Böden *l* zu erlangen und sie gegen die Hitze zu schützen, auch möglichst Wärmeverlust zu vermeiden, bedeckt man dieselben, bevor man eine Ladung Steinkohlen einschüttet, jedesmal mit einer 33 Centimeter hohen Schlackenschicht.

In dem massiven Mauerwerke unterhalb des Ofens sind, von der einen kürzeren Seite desselben zur anderen gehend, zwei Canäle *u* angebracht, deren Gewölbe unter jeder Ofenabtheilung die für das Spiel der beweglichen Thür und für das Niedergehen des Kokeskuchens erforderliche Oeffnung frei lassen; in diese Canäle werden auf Eisenbahnen die Wagen geschoben, welche die Kokes aufnehmen sollen. Auf den Gewölben ruhen die eisernen Rahmen, welche die Mauern der Ofenabtheilungen tragen. Die Ränder der Gewölbe sind durch gusseiserne Bögen geschützt. Damit der Kokeskuchen, indem er aus dem Ofen in den Wagen fällt, nicht in zu kleine Stücke zerbricht, sind unter den Oeffnungen geneigte Eisenplatten *n* von 1 Centim. Dicke angebracht. Ausser den Canälen *u* sind in demselben Niveau noch andere Canäle angebracht, welche dieselben senkrecht schneiden und in welche die Arbeiter hineingehen, um das Herausschaffen der Kokes aus dem Ofen in den Wagen zu bewirken.

Die äussere Wand des Ofens ist von dem Mantel, welcher die Verkokungsabtheilungen umschliesst, durch einen hohlen, mit Schlacken gefüllten Raum von 8 Centim. Weite getrennt, um den Wärmeverlust

möglichst gering zu machen. An den längeren Seiten des Ofens sind äusserlich Bühnen angebracht (die in den Figuren nicht angedeutet sind), auf welche man steigen kann, um die Schieber der Canäle zu stellen und den Gang der Verkokung zu beobachten und zu reguliren, zu welchem letzteren Zwecke an passenden Stellen Löcher vorhanden sind, die man öffnet oder verschliesst. In dem Mauerwerke sind Oeffnungen *o* angebracht, durch welche man zu dem Innern der hohlen Räume gelangen kann, um sie zu reinigen.

Der Wagen, in welchen die Kokes entleert werden, ist von starkem Eisenblech und hat die Form eines rechteckigen Kastens von 1,05 Meter Höhe und Breite und 2,50 Meter Länge, so dass sein Inhalt etwas grösser ist, als das Volum der in einer Ofenabtheilung jedesmal producirten Kokes. An der Vorderseite des Wagens ist eine Thür und das vordere Räderpaar ist nur 1 Decim. von der Mitte des Wagens entfernt, so dass man, nachdem man den Wagen wieder aus dem Canale *u* herausgefahren hat, denselben leicht umkippen und die Kokes herausfallen lassen kann. Kommt es nicht darauf an, den Kokes ihr glänzendes nettes Ansehen zu erhalten, so kann man sie, nachdem sie aus dem Wagen geschüttet und genügend ausgebreitet sind, durch Besprengen mit Wasser abkühlen; andernfalls lässt man die Kokes bis zu einem gewissen Grade im Wagen selbst bei Abschluss der Luft erkalten, indem man sie entweder mit feuchten Schlacken bedeckt oder den Wagen oben durch einen darauf gestellten, Wasser enthaltenden eisenblechernen Kasten verschliesst. Man kann auch erheblich auf die Abkühlung hinwirken, indem man den Wagen äusserlich mit Wasser benetzt. Nach 3 Stunden sind die Kokes genügend abgekühlt, um sie aus dem Wagen herausnehmen zu können. Diese Art der langsamen Abkühlung erfordert die Anwendung zweier Wagen.

Nachdem der Ofen construirt ist, sind etwa 14 Tage erforderlich, um das Mauerwerk desselben entsprechend auszutrocknen, welche Austrocknung man durch mässiges Feuer, welches im Innern der Abtheilungen und der verschiedenen Canäle angemacht wird, befördert. Wenn das Austrocknen beendet ist, sind noch 2—3 Tage erforderlich, um den Ofen in Gang zu setzen. Man beginnt damit, in jeder Abtheilung am unteren Ende derselben zwei eiserne Schienen in horizontaler Lage zu befestigen, so dass dieselben gegen die längeren Seiten der Abtheilung senkrecht stehen und in der Nähe der kürzeren Seiten liegen. Die Enden dieser Schienen sind umgebogen und das eine Ende kommt auf die geöffnete Thür *l* (d. h. wol auf die Angel), das andere in eine an der entgegengesetzten Seite in der Mauer unterhalb des gusseisernen Rahmens angebrachte Vertiefung zu liegen. Auf diese Schienen legt man Eisenstangen, so dass sie eine Art Rost bilden, welcher etwas oberhalb des Rahmens liegt. Auf diesen Rost wirft

man Stroh und darauf Holz und zündet dasselbe an. Nachdem dieses Material in ziemlich lebhaftes Brennen gerathen ist, schüttet man nach und nach Steinkohlen darauf. In dieser Weise wird in jeder Abtheilung Feuer angemacht, wobei sich, da die oberen Oeffnungen der Abtheilungen, durch welche man das Brennmaterial einschüttet, offen bleiben, ein lebhafter Zug einstellt. Durch dieses Feuer werden die Wände der Abtheilungen alsbald im Innern erhitzt und man kann die oberen Oeffnungen derselben schliessen, worauf, indem man die Schieber und Zuglöcher angemessen regulirt, durch die Essen ein genügender Zug hervorgebracht wird. Von Zeit zu Zeit schüttet man wieder Steinkohle in die Abtheilungen ein; das Innere des Ofens erhitzt sich dabei zugleich rasch durch Verbrennung der Gase, welche nun durch die Spalten *e* aus den Abtheilungen entweichen. Hat der Ofen die genügende Hitze erlangt, um die Zersetzung der Steinkohle und die Verbrennung der flüchtigen Producte derselben in den hohlen Räumen zu bewirken, so nimmt man den Rost aus der ersten Abtheilung weg, verschliesst die Thür am unteren Ende derselben, schüttet Schlacken darauf und beschickt dann diese Abtheilung mit der Ladung von 1250 Kilogr. Steinkohle, worauf man die obere Oeffnung durch Aufsetzen des Deckels und Lutiren desselben dicht verschliesst. Zwei Stunden später wird dieselbe Operation bei der zweiten Abtheilung ausgeführt u. s. w., bis man nach 24 Stunden alle 12 Abtheilungen mit Steinkohle beschickt hat.

Nach Verlauf der 24 Stunden ist die Verkokung der Steinkohlen in der ersten Abtheilung beendigt und man schreitet dann dazu, die Kokes aus derselben zu entfernen. Zu diesem Zwecke legen zwei Arbeiter an die untere Thür derselben den Schlüssel und drücken mittelst eines Hebels auf denselben. Während dessen wird von einem anderen Arbeiter die Schiene, welche diese Thür festhält, durch Anschlagen mittelst eines Hammers gelöst. Man fährt nun den Wagen, welcher die Kokes aufnehmen soll, unter die erste Abtheilung, worauf auf ein gegebenes Signal die beiden ersteren Arbeiter mit dem Drucke auf den Hebel aufhören; die Thür öffnet sich nun, die Schlacken fallen heraus und der Kokeskuchen sinkt herunter und stützt sich gegen die Eisenplatten *n*. Man bewirkt nun mittelst eiserner Stangen die Zertheilung desselben und das Niedergehen der Kokesstücke, welche in den Wagen auf die Schlacken fallen, ohne dabei zu sehr zertheilt zu werden. Diese Operation geht rasch von Statten. Die Kokes werden dann mittelst eiserner Haken in dem Wagen egalisirt, worauf man diesen aus dem Canale *u* ausfährt und die erste Ofenabtheilung wieder am Boden verschliesst. Es wird dann eine neue Ladung von Schlacken und Steinkohlen, welche fertig zur Hand ist, in diese Abtheilung eingeschüttet, während andere Arbeiter den Wagen entleeren

oder für die Abkühlung der Kokes sorgen, wie vorher beschrieben wurde. Zwei Stunden später wird die zweite Ofenabtheilung in gleicher Weise entleert und frisch beschickt u. s. f.

Ueber die bisher mit diesem Kokesofen erlangten Resultate wird Folgendes mitgetheilt: Es wurde in demselben während der grösseren Zeit seines Betriebes Steinkohle aus dem Bassin von Saarbrück verkokt, die theils gewaschen, theils nicht gewaschen war. Indem man mit der Steinkohle von Sulzbach operirte, welche in den alten Oefen nur 50—55 Proc. und in den mehr vervollkommneten 60—62 Proc. Kokes liefert, erhielt man in diesem Ofen aus derselben regelmässig 67—68 Proc. Aus der Steinkohle von St.-Ingbert (Rheinpfalz) erhielt man ebenfalls 68 Proc. Die folgenden Steinkohlensorten, die in geringeren Quantitäten, aber doch in solcher Menge, dass man das Resultat genügend beurtheilen konnte, verkokt wurden, gaben die daneben bemerkte Ausbeute an Kokes von vorzüglicher Beschaffenheit:

fette Steinkohle aus den Bassins von Charleroi und Lüttich	80—82 Proc.,
Steinkohle aus dem Bassin der Ruhr	77—78 „
englische Steinkohle	73,6 „
Steinkohle von St.-Etienne	77,5 „

Hinsichtlich der Beschreibung der Koksöfen von Duböchet müssen wir auf die Abhandlung verweisen [1]).

Braunkohle. Filipuzzi [2]) untersuchte die Braunkohle von Cludinico in Krain. Sie ist sehr dicht und hart, schwarzbraun, von flach-muschligem Bruche und überhaupt der Steinkohle sehr ähnlich. Spec. Gew. = 1,58. Sie hinterliess 79,52 Proc. Koks (Verf. giebt nicht an, welche Gefässe und welche Temperatur er benutzte) und 14,210 Proc. Asche.

Die Zusammensetzung war:

Kohlenstoff	76,11
Wasserstoff	3,90
Stickstoff	0,028
Sauerstoff	2,979
Kieselerde	4,522
Schwefelkies	8,310
Thonerde	0,987
Schwefelsaur. Kalk	2,148
Kohlens. Magnesia	0,691
Alkali	0,321

1) Oesterr. Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen, 1856. No. 33; Dingl. Journ. CXLII. p. 414.

2) Filipuzzi, Wien. Acad. Berichte XVII. p. 440; Journ. f. prakt. Chem. LXVIII. p. 124.

Nach Abzug der Asche und des Schwefeleisens

Kohlenstoff	91,68
Wasserstoff	4,70
Stickstoff	0,03
Sauerstoff	3,59

Challeton's Torfpräparate. M. Rühlmann[1]) beschrieb die wahrscheinlich angewendete Methode der Darstellung des verdichteten Torfs von Challeton in Montauger; L. Bargum[2]) ermittelte das Verhältniss der Heizkraft dieses Torfes zu anderen Brennmaterialien.

Holzverkohlung. E. Kahl[3]) hat dem Process der Fabrikation von Pulverkohle in Cylindern und mit Hülfe von überhitzten Wasserdämpfen eine ausführliche Untersuchung gewidmet, welche wir im Auszuge mittheilen.

Zur Fabrikation von Kriegspulver verwendet man fast in allen Staaten schwarze Kohle, da Schiesspulver, welches rothe Kohle enthält, zerstörende Wirkungen auf die Feuerwaffen ausübt. Um eine Kohle zu erhalten, welche leicht zerreiblich und leicht entzündlich ist, bei der Aufbewahrung wenig Feuchtigkeit aus der Luft anzieht und bei der Verbrennung wenig Asche hinterlässt, verwendet man überall grosse Sorgfalt auf die Wahl des Kohlenholzes und auf die Fabrikation der Kohle selbst. Für das beste Verfahren, um aus geeigneten Hölzern Pulverkohle darzustellen, hat man bisher die trockene Destillation derselben in eisernen Cylindern gehalten. Man erhält bei Anwendung dieser Methode eine von mechanischen Verunreinigungen, wie z. B. Sand, gänzlich freie Kohle und hat dabei den besonderen Vortheil, dass man Theer und Holzessig als Nebenproducte gewinnt. Gleichzeitig sind jedoch mit der Anwendung der Cylinderverkohlung folgende Mängel verbunden: das Holz wird ungleichmässig in den verschiedenen Theilen des Verkohlungscylinders erhitzt, weswegen man aus einem und demselben Verkohlungscylinder stärker und schwächer gebrannte Kohlen erhält; auch bleibt ein kleiner Theil der entstehenden flüssigen Destillationsproducte im Apparate zurück, welcher durch die fortgesetzte Einwirkung der Wärme in eine glänzende schwer verbrennliche Kohle verwandelt wird, die sich an den Holzkohlenstücken festsetzt (Glanzruss). Mit Glanzruss behaftete Kohlen hält man aber meist für ungeeignet zur Pulverfabrikation und scheidet sie deshalb aus, wodurch ein Verlust am Ertrage entsteht.

1) M. Rühlmann, Hannov. Mittheil. 1856. p. 146; Dingl. Journ. CXLI. p. 69; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1259.
2) L. Bargum, Hannov. Mittheil. 1856. Heft 3; Polyt. Centralblatt 1856. p. 1262.
3) E. Kahl, Journ. für prakt. Chemie LXVII. p. 385; Dingl. Journ. CXLI. p. 292; Pol. Centralbl. 1856. p. 876; Pharm. Centralbl. 1856. p. 673.

Den genannten Nachtheilen scheint man entgehen zu können, wenn man, gestützt auf Violette's[1]) Angaben, das Holz durch überhitzten Wasserdampf in schwarze Kohle verwandelt. Dass der Anwendung der Dampfverkohlungsmethode im Grossen keine zu bedeutenden Schwierigkeiten entgegenstehen, geht daraus hervor, dass sie bereits seit längerer Zeit bei der Darstellung von Rothkohle zur Fabrikation der feineren Pürschpulversorten auf der Pulvermühle zu Esquerdes gute Dienste geleistet hat. Man verkohlt dort Faulbaumholz (Rhamnus Frangula. L.), indem man Dämpfe von 300° C. durch das in einem Cylinder befindliche Holz hindurchleitet, und erhält nach Violette's Angaben aus 100 Kilogr. lufttrocknem Faulbaumholz (Wassergehalt 10—12 Proc.) im Durchschnitt 36,5 Kilogr. rothe Kohle, welche frei von Glanzruss und Theer und von durchaus gleichmässiger Zusammensetzung ist. Man stellte in Esquerdes die Rothkohle zu genanntem Zwecke früher in Cylindern dar, erhielt aber nur 31,99 Proc. Kohle, von welcher nur 14,18 Proc. rothe Kohle, die übrigen 17,81 Proc. schwarze Kohle waren, welche letztere man als sehr geringwerthig betrachtete und nur zur Fabrikation der minder feinen Pürschpulversorten anwendete. Eine Kostenberechnung zeigte Violette, dass die Productionskosten für 100 Kilogr. Faulbaumkohle nach dem früheren Verfahren (in Cylindern) 15 Fr., nach dem neueren Verfahren (durch Dampf) nur 8 Fr. 90 Cent. betrugen. Dies von Violette mitgetheilte Resultat liess hoffen, dass man auch schwarze Kohle durch überhitzten Dampf in besserer Qualität und mit geringeren Kosten, als in Cylindern, werde darstellen können. Um hierüber Gewissheit zu erhalten, untersuchte der Verf. im chemischen Laboratorium der Artillerieschule zu Dresden Cylinderkohlen, welche aus Faulbaumholz auf der Pulvermühle dargestellt worden waren, ebenso unterwarf er schwarze Kohlen aus gleichem Holze der chemischen Untersuchung, welche er selbst in einem kleinen Apparate mit Hülfe überhitzter Dämpfe gewonnen hatte. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden im Folgenden auszugsweise mitgetheilt.

Material und Producte der Dresdner Pulvermühle. Die Kohle wird in derselben theils aus Faulbaum-, theils aus Erlenholz dargestellt. Die Faulbaumkohle dient zur Darstellung von Kriegspulver, die Erlenkohle zur Fabrikation von Exercierpulver (ausschliesslich zu blinden Schüssen). Von Faulbaumholz wendet man Stämmchen von 1—2 Zoll Durchmesser an, welche von Rinde und Bast befreit und hierauf 1—2 Jahre in Schuppen aufbewahrt werden, ehe man sie verkohlt. Bei Analysen des bei 150° getrock-

1) Violette, Ann. de chim. et de phys. (3) XXXII. p. 304; Compt. rend. XXXII. p. 713; Journ. f. prakt. Chem. LIV. p. 313; Dingl. Journ. CXXI. p. 102; Pharm. Centralbl. 1851. p. 530.

neten Faulbaumholzes erhielt der Verf. für das von vier Stellen eines Stämmchens entnommene Holz (Sägespäne von Querschnitten, ohne Bast und Rinde) folgende Zahlen:

	Kohlenstoff	*Wasserstoff*	*Sauerstoff*	*Asche*
	50,27	5,60	43,58	0,55
	50,98	6,29	42,23	0,50
	48,40	5,36	45,64	0,60
	48,88	6,08	44,41	0,63
Mittel:	49,63	5,83	43,97	0,57

Der Wassergehalt des lufttrocknen Faulbaumholzes wurde (durch Trocknen in einem Luftstrome bei 150°) = 11,75, der des lufttrocknen Erlenholzes = 11,7 Proc. gefunden. Das spec. Gewicht des ersteren ergab sich im Mittel = 0,489, das des letzteren = 0,542.

Die Verkohlung des Holzes erfolgte in der Dresdner Pulvermühle im Allgemeinen nach dem bekannten Verfahren in Cylindern von Schwarzblech. Man steigert die Temperatur sehr allmälig und heizt so lange, bis Theer und Holzessig ziemlich aufhören zu fliessen, die abziehenden Gase von weisser Farbe sind und mit weisser Farbe brennen. Dies tritt nach 6—7 Stunden, vom Beginn der Verkohlung an gerechnet, ein; man entfernt dann das Feuer vom Roste, schliesst die Zugöffnungen und lässt die Kohle je nach Massgabe der Witterung noch 16—24 Stunden im Cylinder, worauf sie gänzlich abgekühlt ist. Die den Cylindern entnommene Kohle bildet lange stumpfeckige, feste, glatte Stücke von dunkler Schieferfarbe, ist mit vielen Querrissen versehen, aber ohne Längsrisse, bricht ohne zu splittern und zeigt auf dem Bruche noch deutlich das Fasergewebe des Holzes, ist leicht zerreiblich und giebt auf blauem Papier einen dunkelschwarzbraunen Strich, sie brennt ruhig und ohne Rauch mit einem sehr kleinen blauen oder gelblichen Flämmchen. Der Ertrag des lufttrocknen Faulbaumholzes an Kohle schwankt zwischen 26,4 und 28,5 Proc. und beträgt im Mittel 27,4 Proc.

100 Theile der frischen Faulbaumkohle nehmen an der Luft (in 2—4 Tagen, wo die Absorption beendet ist) bei sehr trockner Witterung $7^1/_2$, bei sehr feuchter 10 Theile Gase auf. Eine Kohle, die in 100 Theilen 6,98 Theile aus der Luft aufgenommene Gase enthielt, verlor, im trocknen Luftstrome bis 150° erhitzt, 4,85 Proc. Wasser, hielt also dabei noch 2,11 Proc. andere Gase (wol hauptsächlich Sauerstoff) zurück, nahm aber aus dem trocknenden Luftstrome überdies noch 0,69 Proc. auf, so dass nachher auf die vorhandenen 93,02 Theile Kohle noch 2,82 Theile Gase vorhanden waren, die selbst bei 270° nicht ausgetrieben werden konnten. Der Verf. hat die (an der Luft mit Gasen gesättigte, vor der Analyse bei 150° getrocknete) Faulbaumkohle analysirt und dabei folgende Resultate erhalten:

Ort, woher die Kohlen entnommen.	*Zusammensetzung.* Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff	Asche	*Mittlere Zusammensetzung.*	Gesammtmittel:
Kohlen von vorn und oben im Verkohlungscylinder, Verkohlungstemperatur gering	83,88 85,36 83,43 79,22 77,83	3,24 3,82 3,30 3,29 2,71	11,56 9,21 11,80 16,24 18,21	1,33 1,61 1,47 1,25 1,55	81,94 Kohlenstoff 5,27 Wasserstoff 13,41 Sauerstoff 1,38 Asche	
Kohle aus der Mitte des Cylinders	90,39 91,08	2,51 2,69	5,49 4,58	1,61 1,65	90,74 Kohlenstoff 2,60 Wasserstoff 5,03 Sauerstoff 1,65 Asche	87,96 Kohlenstoff, 2,64 Wasserstoff, 7,82 Sauerstoff, 1,58 Asche.
Kohle von hinten und unten im Cylinder, Verkohlungstemperatur am stärksten	90,27 91,10 92,24	2,18 1,97 2,03	6,14 5,06 3,85	1,41 1,87 1,88	91,20 Kohlenstoff 2,06 Wasserstoff 5,02 Sauerstoff 1,72 Asche	

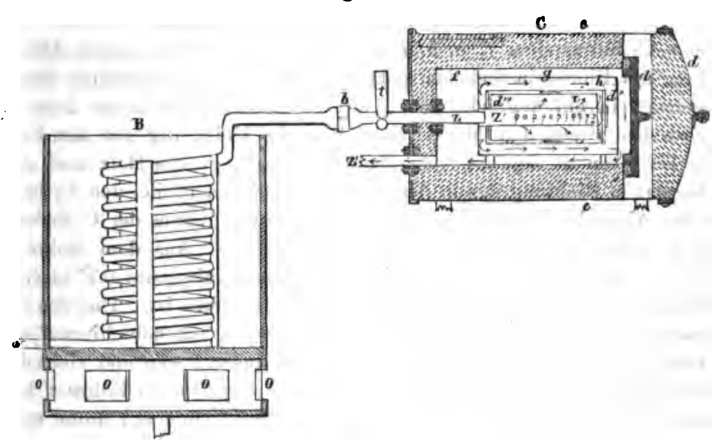
Die hieraus ersichtliche ungleiche Zusammensetzung der von einem Brande herrührenden Kohlen übt auf die Beschaffenheit des Schiesspulvers, zu welchem man sie verwendet, keinen nachtheiligen Einfluss aus. Man mengt nämlich die Kohlen von verschiedenen Stellen des Cylinders gut unter einander und führt dadurch in das Schiesspulver eine Kohle von immer gleicher mittlerer Zusammensetzung ein.

Die Bestimmung des spec. Gewichts der an der Luft mit Gasen gesättigten Faulbaumkohle ergab Zahlen, welche zwischen 0,206 und 0,260 variiren, und als Mittel die Zahl 0,230, welche aber für die von absorbirtem Wasser befreit gedachte Kohle (unter der Annahme, dass die Kohle bei der Absorption von Feuchtigkeit keine Volumänderung erleidet) auf 0,219 zu reduciren ist. Aus diesem spec. Gewicht, dem spec. Gewicht des Holzes und dem Ertrage an Kohle von 27,4 Proc. berechnet sich der Volumertrag an Kohle zu 60,9 Proc. Die Entzündungstemperatur wurde in einem Probirgläschen bestimmt. Dasselbe wurde zu $^1/_3$ mit Kohlen gefüllt, dann der Kork mit den beiden Röhren luftdicht eingesetzt und das Probirglas bis zur Hälfte in ein Metallbad eingetaucht. Die Temperatur des Metallbades, durch ein neben dem Probirglase eingesenktes Thermometer bestimmt, wurde in der Nähe der Entzündungstemperatur der Kohlen sehr allmälig, jedoch immer erst nachdem die Temperatur längere Zeit constant geblieben war, durch Zulegen glühender Kohlen unter dasselbe gesteigert und häufig am Ende *a* mittelst eines Aspirators ein sehr langsamer Luftstrom hindurchgesaugt. Hierbei wurde nachgesehen, ob die am Ende *b* einströmende, sich unten auf die Kohlen ergiessende Luft die Kohlen entzündete. Dieses Ansaugen wurde ungefähr von 5° zu 5° C. wiederholt und die niedrigste Temperatur, bei welcher die Entzündung erfolgte, als Entzündungstemperatur angemerkt. Die gefundene Entzündungstemperatur schwankte bei Kohlen verschiedener Beschaffenheit (theils hart und klingend, theils weich) zwischen 320 und 360° und betrug im Mittel 340° C.

Aus lufttrocknem Erlenholz gewinnt man durchschnittlich 26,2 Proc. Kohle. Das spec. Gewicht der an trockner Luft aufbewahrten Erlenkohle variirte von 0,244 bis 0,396 und betrug im Mittel 0,315, welche Zahl, den Wassergehalt der Kohle zu 4 Proc. angenommen, für dieselbe im wasserfreien Zustande auf 0,302 zu reduciren ist. Hiernach würde der Volumertrag des Erlenholzes an Kohle 47 Proc. betragen. Der Aschengehalt der bei 150° getrockneten Erlenkohle wurde im Mittel = 1,145 Proc., die Entzündungstemperatur von 333 bis 360° schwankend und im Mittel zu 352° C. gefunden.

Darstellung schwarzer Kohlen durch überhitzten Wasserdampf und Eigenschaften derselben. Der von dem Verf. angewendete Apparat ist durch Fig. 89 dargestellt. Zu demselben gehört ein (nicht mit ab-

Fig. 89.



gebildeter) cylindrischer, 40 Dresdner Kannen Wasser fassender, mit Sicherheitsrohr, Füllloch und Dampfrohr von $^7/_8$ Zoll im Lichten versehener Dampfkessel. In demselben werden Dämpfe gewöhnlicher Spannung entwickelt, welche durch das Dampfabzugsrohr in ein mit glühenden Kohlen umgebenes Schlangenrohr geführt werden. *B* ist das kupferne Schlangenrohr mit Ofen, dessen vordere Hälfte in der Figur weggelassen ist. Der Ofen ist aus starkem Eisenblech, der Raum zwischen Ofenwand und Schlangenrohr und der innere Raum des spiralförmig gewundenen Schlangenrohres dienen zur Aufnahme von Holzkohlen, die von oben hereingeworfen werden, der Zug wird durch die Stellung von Schiebern regulirt, welche in die Oeffnungen *o* am Rande des Aschenraumes beliebig mit eingeschoben werden können. Der Dampf aus dem Dampfzuleitungsrohre tritt bei *a* unten in das glühende Schlangenrohr ein, durchläuft dessen Windungen, nimmt dabei von den glühenden Wänden des Schlangenrohres Wärme auf, verlässt das Schlangenrohr oben bei *b* und tritt hierauf in das Rohr *z* ein, welches ihn in den Verkohlungscylinder führt. Auf das horizontale Rohr *z* ist eine verticale Kupferröhre *t* aufgelöthet, in welche vermittelst eines durchbohrten Korkes ein Quecksilberthermometer eingesetzt oder ein Metallthermometer eingeschraubt werden kann; man beobachtet an diesen die Temperatur der aus dem Schlangenrohre austretenden Dämpfe. *C* ist der Verkohlungscylinder. Er besteht aus einem äussersten Hüllcylinder von Eisenblech *e*, sowie dergleichen Deckel *d*, dessen innerer in der Figur grobpunktirter Theil mit schlechtleitendem Material (Bimssteinstücken) ausgefüllt ist. Im Innern des Cylinders *e* befindet sich ein System concentrischer Cylin-

der *f*, *g*, *h*, *i*, in deren innerstem *i* sich das zu verkohlende Holz befindet. Der in der Figur grobpunktirte Zwischenraum zwischen *e* und dem Cylindersystem *f*, *g*, *h*, *i* ist ebenfalls zum Schutz gegen Abkühlung mit Bimssteinstückchen gefüllt. Der aus *z* ausströmende Dampf gelangt in ein angeschobenes, mit Sieblöchern versehenes Rohr *z'*. Zwischen *z'* und dem Mantel von *i* liegt das Holz, der aus den Sieblöchern von *z'* ausströmende Dampf durchdringt das Holz und geht hierauf in Richtung der in der Figur befindlichen Pfeile, den Cylinder *i* vor Abkühlung schützend, durch die Zwischenräume der Cylinder *i*, *h*, *g*, *f* und strömt dann in das Abzugsrohr *z''*. Aus dem Rohre *z''* strömt der Dampf in einen Liebig'schen Kühlapparat mit innerem Rohr von Kupfer, der in der Figur nicht angegeben ist. Um den Apparat zu entleeren, zieht man den Deckel *d* ab, schraubt hierauf den Deckel *d'* ab, zieht den Deckel *d''* vom Cylinder *h* weg und zieht den inneren Cylinder *i* mit dem an denselben angelötheten Rohre *z'* heraus. Die Entleerung des herausgenommenen Cylinders *i* findet statt, nachdem der Deckel *d'''* von demselben entfernt worden ist. Beim Füllen verfährt man in umgekehrter Ordnung.

Die Temperatur der in den Verkohlungscylinder einströmenden Dämpfe wurde durch Zulegen und Wegnehmen in den und aus dem Ofen *B* regulirt. Zur Messung der Temperatur der Dämpfe wendete der Verf. bis 350° ein Quecksilberthermometer, für höhere Temperatur ein aus zwei vereinigten Lamellen, die eine von Stahl, die andere von Messing, bestehendes Metallthermometer an. Der aus diesen Lamellen bestehende Streifen wurde schraubenförmig gewunden, das eine Ende an den Boden eines kleinen cylindrischen Gehäuses angelöthet, das andere Ende an ein Hebel- und Räderwerk befestigt, welches die Ausdehnung des Streifens bei der Erwärmung vergrössert durch Umdrehung eines Zeigers auf einem Zifferblatte darstellte. Durch Vergleichung dieses Apparats mit einem Quecksilberthermometer fand der Verf., dass die Ausdehnung des Streifens zwischen 0° und 350° C. vollkommen gleichmässig ausfalle. Der Verf. benutzte dieses Thermometer bis 440° C., indem er voraussetzte, dass auch bis dahin die Ausdehnung regelmässig sei.

Was das Material zum Apparate anbetrifft, so ist der in Esquerdes aufgestellte von Eisen. Der Verf. fand, dass man auch dann das Schlangenrohr und den Verkohlungscylinder von Eisen machen lassen darf, wenn man im Apparate schwarze Kohle darzustellen beabsichtigt. Bei 12 Versuchen, wobei schwarze Kohle durch Dämpfe von 410° dargestellt wurde, wurde der Verkohlungscylinder von Schwarzblech nicht im Geringsten angegriffen. Man kann eiserne Schlangenröhren anwenden, wenn man dieselben nicht so weit erhitzt, dass die Innenfläche eine Temperatur annimmt, bei welcher dieselbe durch die hin-

durchgehenden Dämpfe oxydirt wird. Diese Temperatur liegt aber nach den Versuchen des Verf. über 440° C., jedoch noch unter der starken Rothglühhitze. Jedenfalls müssen eiserne Röhren länger sein als kupferne, welche starke Rothglühhitze recht gut aushalten, obgleich das Schlagloth, womit sie gelöthet sind, allerdings von den Dämpfen angegriffen wird.

Das Verfahren bei der Erzeugung von Kohle im Dampfapparat war folgendes: Nachdem der innerste Cylinder *i* mit Holz gefüllt und in den Verkohlungsapparat eingesetzt war, schloss man die Ausgänge des Apparats durch die Deckel *d''*, *d'*, *d*. Hierauf liess man Dampf von 100° C. in den Apparat ein, worauf man die Schlange sofort mit so viel glühenden und frischen Holzkohlen umgab, dass die Temperatur der aus derselben heraustretenden Dämpfe in einer halben Stunde von 100° bis 280° C. stieg. Sobald Dämpfe von 280° C. durch das Holz hindurchgehen, beginnen Theer und Holzessig mit dem aus dem Liebig'schen Kühlapparate ausfliessenden Verdichtungswasser zu erscheinen. Die Temperatur der Dämpfe wurde nun von 280° C. bis zur eigentlichen Verkohlungstemperatur (350° C. und höher) in $^3/_4$—1 Stunde gesteigert; man sorgte hierauf dafür, dass die Dämpfe von der eigentlichen Verkohlungstemperatur $2^1/_2$ Stunde lang durch das Holz hindurchgingen, worauf der Dampf abgesperrt werden konnte, da Theer und Holzessig dem Verdichtungswasser nicht mehr beigemengt waren. Nach erfolgter Absperrung des Dampfes wurde der Kohleninhalt des Cylinders *i* in einen Erstickungscylinder entleert, dessen Aussenfläche durch Umgebung mit oft gewechseltem kalten Sande abgekühlt wurde. Die erkalteten Kohlen wurden hierauf gewogen. — Erhöht man die Temperatur der Dämpfe langsamer, als vorstehend angegeben ist, bis zur Verkohlungstemperatur, so muss der Dampf nachher viel länger als $2^1/_2$ Stunden auf das Holz einwirken, um die Verkohlung vollständig zu beendigen, was wahrscheinlich in der Erzeugung von Rothkohle, die durch den Dampf schwerer in schwarze Kohle übergeführt wird, seinen Grund hat.

Die *aus Faulbaumholz durch Dampf von 350° C. dargestellte schwarze Kohle* zeichnet sich durch ihre Weichheit, Zerreiblichkeit und dadurch vor der Cylinderkohle von der Dresdner Pulvermühle aus, dass keine Spur von Glanzruss an derselben sich vorfindet. Das Gewicht derselben betrug 30,2 bis 30,4 Proc. vom Gewicht des lufttrocknen Holzes. An der Luft aufbewahrt und dann in einem trocknen Luftstrome bis 150° erhitzt, verlor sie 6,89 Proc. Wasser, absorbirte aber zugleich aus der zum Trocknen dienenden Luft 0,98 Proc. (wahrscheinlich Sauerstoff). Das spec. Gewicht variirte von 0,249 bis 0,287 und betrug im Mittel 0,269, was für trockne Kohlen berechnet auf 0,250 zu reduciren ist. Der Volumertrag an Kohle berechnet

sich hiernach zu 59,27 Proc. Die Analyse der an der Luft aufbewahrten und dann bei 150⁰ getrockneten Kohlen gab folgende Resultate, von denen die unter I. verzeichneten auf die Kohle von einem, die unter II. auf die Kohle von einem andern Versuche sich beziehen:

	I.	II.
Kohlenstoff	76,00	75,06
Wasserstoff	3,91	4,09
Sauerstoff	18,58	19,51
Asche	1,51	1,34.

Die Entzündungstemperatur schwankte zwischen 300 und 340⁰ und betrug im Mittel 325⁰.

Die *durch Dampf von* 350⁰ *aus Erlenholz erzeugte Kohle* betrug 29,7 bis 30,3 Proc. vom Gewichte des lufttrocknen Erlenholzes, variirte im spec. Gew. von 0,356 bis 0,427, ergab im Mittel 1,01 Asche, und ihre Entzündungstemperatur schwankte zwischen 337 und 357⁰.

Faulbaumkohle, *bei höherer Temperatur als* 350⁰ *durch Dampf dargestellt.* Durch Dampf von 410⁰ erhielt der Verf. aus Faulbaumholz von 9 Proc. Wassergehalt 28,8 Proc. schwarze Kohle. Diese bestand aus 79,60 Proc. Kohlenstoff, 3,82 Wasserstoff, 15,06 Sauerstoff und 1,52 Asche. Diese Kohle beendete ihre Gewichtszunahme an der Luft (bei feuchtem Wetter im April) in 18 Tagen. 100 Theile der Kohle enthielten dann 91,51 Theile wirkliche Kohle und 8,49 Theile Luftbestandtheile, wovon 7,77 Theile Wasser waren. — Bei Anwendung von Dampf von möglichst hoher Temperatur (die der Verf. wegen eines Defects nicht bestimmen konnte, aber auf 440⁰ C. schätzt) erhielt man aus dem 9 Proc. Wasser enthaltenden Faulbaumholze 26,6 Proc. schwarze Kohle, die aus 84,99 Kohlenstoff, 3,30 Wasserstoff, 10,12 Sauerstoff und 1,59 Asche bestand. Diese Kohle erreichte das Maximum der Gewichtszunahme an der Luft in 20 Tagen. Sie enthielt dann 9,35 Proc. Luftbestandtheile, von denen 6,29 Proc. Wasser waren. — Bei einem ferneren Versuche, bei welchem das Metallthermometer ebenfalls nicht angewendet werden konnte, beabsichtigte der Verf. die gleichmässige Zusammensetzung der Kohlen zu prüfen, welche von der Eintrittsstelle des Dampfes in den Cylinder *i* und derjenigen, die von der Austrittsstelle des Dampfes aus dem Cylinder *i* entnommen waren. Er erhielt folgende Resultate:

Zusammensetzung der Kohlen:

a) von der Eintrittsstelle	b) von der Austrittsstelle
82,95 Kohlenstoff	82,91 Kohlenstoff
3,10 Wasserstoff	3,26 Wasserstoff
12,28 Sauerstoff	11,98 Sauerstoff
1,67 Asche	1,85 Asche
100,00	100,00.

Die im Vorstehenden angegebenen Eigenschaften von Dampf- und Cylinderkohlen ergeben zu Gunsten der ersteren: 1) dass die Dampfverkohlungsmethode eine vollkommen gleichmässig zusammengesetzte schwarze Kohle liefert, während die auf der Dresdner Pulvermühle dargestellten schwarzen Cylinderfaulbaumkohlen im Kohlenstoffgehalt schwanken; 2) dass bei Anwendung von überhitztem Wasserdampf zur Darstellung schwarzer Kohle die flüchtigen Destillationsproducte vollständig aus dem Apparate entfernt werden, so dass keine Spur von Theer und Glanzruss in derselben mehr zu finden ist, während bei der Cylinderverkohlung selbst die ausgesuchten Stücke in den Rissflächen noch mit Glanzruss bedeckt sind.

Die ungleichmässige Zusammensetzung der Kohlen hat in Sachsen bis jetzt nicht Veranlassung gegeben, mit dem Cylinderverkohlungsverfahren unzufrieden zu werden. Die stärker gebrannten Kohlen aus den Verkohlungscylindern besitzen noch genug Entzündlichkeit und Verbrennlichkeit, um mit Vortheil zur Pulverfabrikation verwendet werden zu können; die am schwächsten gebrannten Kohlen sind immer noch schwarze Kohlen und liefern deshalb ein Pulver, welches nicht ungewöhnlich zerstörend auf die Geschützröhre einwirkt. Es geht demnach von dem für schwarze Kohle in Sachsen erhaltenen hohen Mittelertrag von 27,4 Proc. nichts ab, mit welcher Ertragshöhe man nur zufrieden sein kann, und fordert dieselbe eher zur Beibehaltung, als zur Abschaffung der Cylinderverkohlung auf.

In Frankreich ergab nach Violette's Angaben die Rothkohlenfabrikation in Cylindern einen Ertrag von 31,99 Proc. Kohle, der sich aber auf einen Reinertrag von 14,18 Proc. reducirte, da 17,81 Proc. der erhaltenen Kohlen als geringwerthig und unbrauchbar zur Pürschpulverfabrikation ausgeschieden werden mussten. Für die Rothkohlenerzeugung musste demnach die Erfindung des Dampfverkohlungsverfahrens ein willkommenes Ereigniss sein, da es einen Reinertrag von 36,5 Proc. Kohle liefert. Die Fabrikation von schwarzer Kohle würde durch Einführung des Dampfverkohlungsverfahrens nicht an Ertragshöhe gewinnen, da man in Cylindern 27,4 Proc. schwarze Kohle (Dresdner Pulvermühle), durch Dampf aber 26,6 bis 30,3 Proc., im Mittel also ungefähr eben so viel als in Cylindern erhält. Die ungleichmässige Zusammensetzung der Cylinderkohlen ist kein Grund, die Dampfverkohlung der Cylinderverkohlung vorzuziehen, man konnte stets durch Mengung stark und schwach gebrannter Cylinderkohlen eine Kohle von immer gleicher mittlerer Zusammensetzung hervorbringen und man hat sich in Sachsen bis jetzt noch nicht über die ungleichmässige Wirkung des Schiesspulvers verschiedener Fabrikationszeit zu beklagen Ursache gehabt.

Es ergiebt sich demnach, dass weder der Ertrag noch die Eigen-

schaften von Dampf- und Cylinderkohlen auffordern, sich für die eine oder andere Art der Fabrikationsweise mit Bestimmtheit zu entscheiden, und kann demnach eine solche Entscheidung nur von den Fabrikationskosten noch erwartet werden. Die Anschaffungskosten eines Cylinder- und Dampfverkohlungsapparats von gleicher Productionshöhe konnte der Verf. nicht vergleichen, da er unter Allem, was über dergleichen Apparate bekannt geworden ist, keine vergleichsmässigen Vorlagen fand. Ueber die Productionskosten lässt sich aber a priori das Urtheil fällen, dass dieselben für Herstellung derselben Menge schwarzer Kohlen bei Anwendung der Dampfverkohlung eben so gross sind, als bei Anwendung der Cylinderverkohlung, wenn man die freie und latente Wärme, welche die aus dem Apparate ausströmenden Dämpfe noch besitzen, nachdem sie auf das Holz eingewirkt haben, nutzbar machen kann. Es geht in diesem Falle also die grosse Menge latenter Wärme, die das Wasser im Dampfkessel, und die grosse Menge freier Wärme, die der Dampf im Schlangenrohre aufnimmt, nicht verloren, man verbraucht davon nur den zur Verkohlung unbedingt nöthigen Antheil und erleidet einen kleinen Wärmeverlust durch die Feuerungen und durch Ausstrahlung von den Dampfleitungsröhren. Verkohlt man in Cylindern, so verbraucht man ebenfalls nur die zur Verkohlung unbedingt nöthige Wärme und erleidet einen kleinen Verlust durch die Feuerung. Die beiden genannten Fälle sind also so ziemlich identisch.

Wo man den Dämpfen, nachdem sie auf das Holz eingewirkt haben, den grossen Ueberschuss von Wärme, den dieselben noch besitzen, zu einer nützlichen Verwendung nicht wieder entzieht, sondern dieselben unbenutzt ins Freie gehen lässt, werden die Productionskosten für Dampfkohle viel beträchtlicher ausfallen, als für Cylinderkohlen, und es ist in diesem Falle die Cylinderverkohlungsmethode der Dampfverkohlungsmethode unbedingt vorzuziehen. Dass der entstehende Wärmeverlust sehr bedeutend ist, ergiebt sich aus Violette's Angaben über die Productionskosten rother Kohle in Esquerdes. Man brauchte dort für die Production von 100 Kilogr. Rothkohle zur Dampfkesselheizung für 6 Fr. 40 Cent. Steinkohlen, während man für 2 Fr. 50 Cent. Kokes zur Heizung des Schlangenrohres nöthig hatte. Bei Production von schwarzer Kohle würde man wahrscheinlich nicht mehr latente Wärme gebrauchen, als bei Rothkohleproduction; daher würden bei Erzeugung von 100 Kilogr. schwarzer Kohle, wenn man die überschüssige Wärme fortgehen lässt, wenigstens für 6 Fr. 40 Cent. Wärme verloren gehen. Da man in Esquerdes die Dämpfe bis 300° C. erhitzt, bei Schwarzkohlenerzeugung sie aber bis 400° C. erhitzen muss, so würde man zu letzterem Zwecke zur Schlangenrohrheizung

$$\frac{400-100}{300-100} \times 2 \text{ Fr. } 50 \text{ Cent.} = 3 \text{ Fr. } 75 \text{ Cent.}$$

Wärme brauchen. Nimmt man an, dass die letztere an das Holz gerade wieder abgegeben wird, welches sich hierdurch in Kohle verwandelt, so kann man wol sagen, dass bei Herstellung von 100 Kilogr. schwarzer Kohle durch Dampf ein Wärmeverlust entsteht, welcher doppelt so gross ist, als die zur Verkohlung selbst gebrauchte Wärme, wenn man den Dampf nach der Einwirkung auf das Holz unbenutzt ins Freie gehen lässt. Dass das eben Behauptete auf vollkommene Richtigkeit keinen Anspruch machen kann, sondern nur im Range einer ungefähren Schätzung steht, ist leicht zu ersehen, jedoch dürfte sich dieselbe nicht zu sehr von der Wahrheit entfernen. Hierbei ist übrigens noch nicht berücksichtigt worden, dass man bei der Cylinderverkohlung einen sehr concentrirten Holzessig erhält, welcher gut verwerthet werden kann, während die Verdichtung des Dampfes bei der Dampfverkohlung einen sehr verdünnten, wahrscheinlich nicht verwerthbaren Holzessig liefern würde.

Meilerverkohlung. Der gewöhnlichste Zweck der Verkohlung des Holzes besteht bekanntlich darin, die in demselben enthaltenen Brennstoffe zu concentriren, sie durch bedeutende Verminderung des Gewichts und Volums transportabler zu machen, dadurch ihren Markt zu erweitern, die Holzpreise zu steigern u. dergl. Die *Kohle* wird dann als das Hauptproduct angesehen. Letzteres ist jedoch nicht immer und überall der Fall. Bei der *Theerschwelerei* z. B. ist es vorzüglich auf die Gewinnung von Theer abgesehen und die dabei sich ergebende Kohle erscheint mehr nur als ein Nebenerzeugniss. Bei der *Holzgasfabrikation* werden durch die Retortenverkohlung nicht blos Kohlen und Theer, sondern auch noch die dabei sich bildenden Gasarten gewonnen und in einer Weise zur Entwickelung von Licht oder Wärme benutzt, dass jedenfalls jene nicht als die Hauptsache erscheinen. In diesem letzteren Falle ist die Leitung des Verkohlungsprocesses von der Art, dass dabei gar nichts Nutzbares verloren geht, und man sollte glauben, es könne die Retortenverkohlung deswegen überall dort mit Vortheil angewendet werden, wo überhaupt Kohle erzeugt wird, — um so mehr, als die Ofenkohle, sobald man die nöthige Sachkenntniss und Sorgfalt bei ihrer Gewinnung in Anwendung bringt, nicht absolut schlechter, oft sogar besser ist, als die Meilerkohle, und in grösserer Menge gewonnen wird. Gleichwol hat die Meilerverkohlung auch heute noch ihre grosse Berechtigung, namentlich weil sie nicht das grosse Capital, das zur Anlage und Unterhaltung der Oefen nothwendig ist, erfordert und den Holzschlägen beliebig folgen kann, wodurch eben die Vortheile des leichteren Transports der

Kohle gegenüber vom Holze aufs Höchste nutzbar gemacht werden können.

Immer ist der bedeutende Verlust zu beklagen, welcher bei der Meilerköhlerei bis jetzt nicht hat umgangen werden können und darin besteht, dass die zu verdichtenden und nicht zu verdichtenden Gase unbenutzt in die Luft entweichen. Ohne Zweifel ist die Nutzbarmachung der letzteren bei der Meilerverkohlung sehr schwierig, und, so viel bekannt, nie auch nur mit einigem Erfolg versucht worden; was hingegen die ersteren anlangt, so fehlen in Betreff ihrer Gewinnung wenigstens Versuche nicht. Man hat z. B. vorgeschlagen, die Kohlstelle flach trichterförmig anzufertigen, um in dieser Vertiefung die tropfbar flüssigen Producte zu sammeln, oder den Meiler mit gasdichten Hürden zu decken und aus deren Mitte die entwickelten Dämpfe durch je eine Röhre in Kühlapparate zu leiten; es wurde empfohlen, den Meiler mit gebranntem Kalk zu decken, welcher die gebildeten Gase chemisch binden sollte, und dergleichen mehr; allein alle diese Vorschläge haben den gehegten Erwartungen nicht entsprochen, weil sie entweder den beabsichtigten Zweck nicht erfüllten, oder die Resultate der Kohlung verkürzten.

Dass es übrigens nicht unwichtig ist, darauf zu denken, wie diese Stoffe nutzbar gemacht werden könnten, geht aus den Erfolgen der Retortenverkohlung und aus einzelnen, genau angestellten Versuchen hinlänglich hervor. Nach denjenigen von Stolze geben die Laubhölzer 9—10, die Nadelhölzer 13—14 Proc. ihres Gewichts an Theer, wozu nicht zu übersehende Mengen von Holzessig kommen, welche sammt jenen bei der Meilerverkohlung gänzlich verloren gehen.

Diese, und davon namentlich den Holzessig, zu gewinnen, ist durch die nun im Folgenden zunächst zu beschreibende Methode, welche H. Fischbach [1]) im Rheinthale in der Nähe von Ragaz kennen lernte, möglich. Das Wesen derselben besteht darin, dass ein grosser Theil der fraglichen Dämpfe durch vier an dem äusseren Rande der Sohle des Meilers angebrachte Röhren aufgefangen und in einen Kühlapparat geleitet wird, in welchem sie sich verdichten.

Die ganze Construction des letzteren hat der Verf. durch die Fig. 90 bis 94 verdeutlicht. Die einzelne Röhre ist von Eisen, vorne stark erweitert und nach hinten vier Mal gekniet; im mittleren, fast horizontal gestellten Gliede ist auf der Unterseite eine kleine Oeffnung angebracht, aus welcher die daselbst sich bildende Wässerigkeit abfliessen kann. Diese Röhren werden so an den Meiler angesetzt, dass die vordere Oeffnung sich an das Holz anschliesst, der Hals derselben

---

1) H. Fischbach, Wochenblatt für Land- u. Forstwirthschaft 1856. No. 6; Dingl. Journ. CXXXIX. p. 443; Polyt. Centralbl. 1856. p. 488.

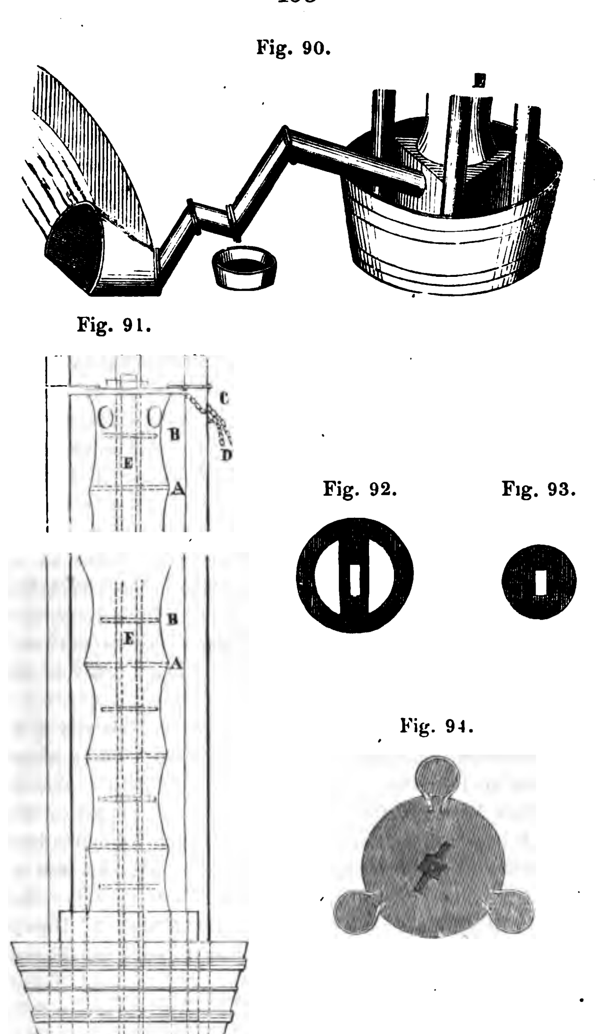
Fig. 90.

Fig. 91.

Fig. 92.

Fig. 93.

Fig. 94.



durch die Bedeckung des Meilers eingehüllt wird und das entgegengesetzte Ende in einen niedrigen dreiseitig-prismatischen Kasten führt, der in einer kleinen Kufe auf drei kurzen Füssen steht. Derselbe ist geschlossen und mündet nach oben in einen circa 1 Fuss weiten, 15—25 Fuss hohen und durch drei parallel oder konisch zusammengestellte Stangen senkrecht aufgerichteten Schlauch *E* von grober Leinwand. Durch diesen Schlauch geht eine vierkantige Axe, an

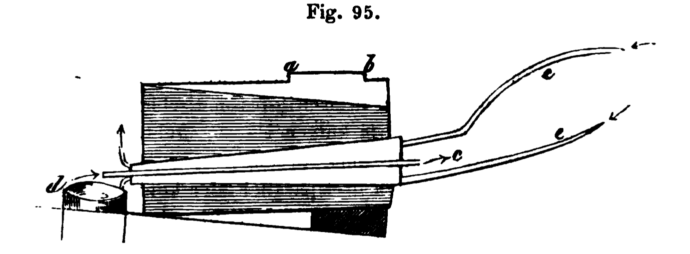
welcher in gleichmässiger Entfernung grössere durchbrochene hölzerne Scheiben *A* (in Fig. 92 besonders gezeichnet) mit kleineren ganzen *B* (Fig. 93) regelmässig abwechseln. Oben bei *C* ist der Schlauch in der Weise, wie Fig. 94 andeutet, geschlossen; um übrigens den nöthigen Zug herzustellen, sind unmittelbar unter der Schlussscheibe drei bis vier grössere Löcher in die Leinwand geschnitten. Das Ganze muss noch gegen den Wind durch angebrachte, unten festgebundene Stricke *D* befestigt werden.

In dieser Säule wird durch die angegebene einfache Einrichtung eine vollkommene Circulation der Dämpfe hervorgebracht, in Folge der sie sich an der immerfort erkältenden Leinwand abkühlen, condensiren und in flüssiger Form in die Kufe niederträufeln.

Der Verf. ist nicht in der Lage, über die Kosten der Einrichtung, über die Ausbeute an Nebenproducten u. s. w. Zahlen mittheilen zu können, allein die Anwendung dieser Methode bei allen Meilern der dortigen, mit geflösstem Nadelholz ziemlich ausgedehnt betriebenen Köhlerei, sowie die Versicherungen der dabei ständig beschäftigten Arbeiter, sprechen bestimmt für die Rentabilität dieser Methode, die sehr einfach ist, nur ein geringes Anlagecapital erfordert und den Gang und die Art der Kohlung in keiner Weise beeinträchtigen oder verändern soll. Letztere ist ganz die gleiche, wie sie in jener Gegend bei der gewöhnlichen Waldköhlerei zur Anwendung kommt; es werden namentlich, wie sonst allgemein üblich, auch Rauchlöcher in die Decke gestossen.

Eine ähnliche Methode ist schon vor längerer Zeit von Ebelmen beschrieben worden, nachdem sie auf dessen Veranlassung längere Zeit in Audincourt im Betriebe gewesen war. Sie besteht darin, dass man die in ähnlicher Weise aufgefangenen Dämpfe durch kaltes Wasser in einem einfach construirten Condensator verdichtet. Derselbe ist von einfacher Construction und besteht in einem 3 Fuss langen und 1,4 Fuss starken cylindrischen Gefäss von weissem Blech, welches durch die fast 9 Zoll weite Oeffnung *a b* mit Wasser gefüllt wird. Durch diesen Cylinder geht ein beiderseits geschlossener Kegel *c d*, dessen oberes

Fig. 95.



Ende 5 Zoll stark ist, während das untere nur 1,7 Zoll misst. Drei Oeffnungen, welche am oberen Ende desselben angebracht sind, communiciren jede durch eine Röhre von weissem Blech *e* mit einem Rauchloche desjenigen Meilers, von welchem die Verkohlungsdämpfe zugeleitet werden. Die condensibeln Producte fliessen am unteren dünnen Ende aus, während die nicht verdichtbaren Gase durch eine andere, eben daselbst angebrachte Oeffnung entweichen. Um die Abkühlung schneller und vollständiger zu bewirken, ist der Kegel noch von einer Röhre durchzogen, welche mit ihren beiden offenen Enden frei in die Luft hinausragt und dadurch ein ununterbrochenes Durchziehen von kalter Luft in ihrem Innern hervorruft. Diese Condensatoren, die in der Mehrzahl angebracht werden müssen, sind auf dem Boden auf Holzunterlagen aufgestellt. Die Rauchlöcher, in welche die von jenen ausgehenden Röhren einmünden, werden bei 2,5 Fuss Höhe über dem Boden am Meiler angebracht, und sie genügen vollkommen, um den Verkohlungsprocess durch sie allein zu bewirken, jedoch geht er dann langsamer vor sich, als wenn man noch ausserdem Rauchlöcher in gewöhnlicher Weise einstösst.

Ein Meiler von 60 Steren ($17^1/_2$ württemb. Klaftern) gemischten Holzes hat durchschnittlich 1800 Liter rohen Holzessig geliefert, der von ganz gleicher Qualität sein soll, wie er bei der trocknen Destillation in Retorten erzielt wird.

Vergleicht man beide Methoden mit einander, so muss bei gleicher Leistungsfähigkeit der ersteren der Vorzug gegeben werden, hauptsächlich weil sie kein Wasser nöthig hat, das in der Nähe der Kohlstelle nicht immer in grösserer Menge zur Verfügung steht und doch bei der Sommerköhlerei oft gewechselt werden muss; ausserdem sind die Anschaffungs- und jedenfalls die Unterhaltungskosten dort gewiss kleiner, als hier. Welcher von beiden Apparaten aber eine grössere Ausbeute liefert, das müssten vergleichende Versuche entscheiden.

Wärmeerzeugung vermittelst Reibung.

Dass sich eine unerschöpfliche Wärmequelle in der latenten Wärme aller Körper findet, welche durch Reibung oder Stoss frei gemacht werden kann, ist längst bekannt. Sobald es nun thunlich ist, eine hierzu hinreichende mechanische Kraft wohlfeil genug zu beschaffen, liegt die Möglichkeit vor, Wärme in unbegrenzter Menge zu erzeugen. In der That sind in dieser Beziehung schon Versuche angestellt worden, so wurde z. B. vor länger als zwanzig Jahren in Nordamerika eine Maschine construirt, mittelst welcher Fabriken und grosse öffentliche Gebäude täglich durch Reibung geheizt werden sollen [1]). Nach

1) Dingl. Journ. LI. p. 460; vergl. auch Rebenstein, Fortschritte unserer Zeit: Wärme-Erregung ohne Brennmaterial, Nürnberg.

einer anderen Nachricht hat ein Herr Progin[1]) schon mehrere Maschinen construirt, bei welchen Dampf als bewegende Kraft durch Reibung erzeugt wird; er wendet sie an, um Dampfboote in Bewegung zu setzen, Speisen zu kochen u. s. w. In der neuesten Zeit hat nun ein Apparat von Beaumont und Mayer[2]), um mittelst der Reibung, welche durch irgend eine Triebkraft hervorgebracht wird, Wärme zu erzeugen, wovon sich ein Exemplar auf der Pariser Industrie-Ausstellung befand [3]), viel Aufsehen erregt. Dieser Apparat hat den Zweck, ausserdem verlorne Kräfte, wie z. B. unbenutzte Wassergefälle, Wind dadurch zu verwerthen, dass durch Reibung einer konischen hölzernen Welle in einem Metallstücke mit entsprechender konischer Aushöhlung im Innern eines zum Theil mit Wasser gefüllten Dampfkessels Dampf erzeugt wird. Es ist klar, dass der von diesem Apparat gelieferte Dampf nie als Triebkraft benutzt werden kann, da man schon eines solchen bedarf, um den Apparat in Bewegung zu setzen, und daher die von dem Apparate selbst erzeugte Kraft nothwendig geringer sein muss als die ursprüngliche. In der That ist auch eine bewegende Kraft von etwa zwei Pferden (nach den Angaben von Beaumont und Mayer) erforderlich, um den Dampf für eine Pferdekraft zu erhalten. Der Wasserbehälter ist ein eiserner, mit Holz bekleideter Cylinder von 2 Meter Länge und $^1/_2$ Meter Durchmesser; die konische Metallröhre von Kupfer, in welcher der mit einem Hanfüberzuge versehene hölzerne Frictionskegel mit einer Geschwindigkeit von 400 Umdrehungen pr. Minute rotirt, befindet sich unter Wasser, an welches dieselbe die durch die Reibung entwickelte Wärme abgiebt, um dasselbe in Dampf zu verwandeln. Nach den Erfindern soll sich der Apparat zur Anwendung für Heizung zu den verschiedensten Zwecken, in der Papierfabrikation, Pulverfabrikation, Zuckersiederei, Färberei, ferner für Heizung von Gebäuden, in Koch- und in Badeanstalten eignen. Nach dem Bericht von Morin[4]), erstattet der Pariser *Academie des sciences*, gestaltet sich jedoch die Sache auf andere und zwar ungünstige Weise. Der Verf. hebt mit Recht hervor, dass die Wirkungen der Reibung im Allgemeinen um so stärker sind, je mehr sich dieselben abnutzen. Da Beaumont und Mayer die

---

1) Dingl. Journ. LII. p. 235; Prechtl's technol. Encyclopäd. Bd. VII. p. 423; vergl. auch M. v. Prittwitz, Grenzen d. Civilisation, Berlin 1855. p. 69.

2) Beaumont u. Mayer, Génie industriel, Jan. 1856. p. 18; Dingl. Journ. CXLI. p. 185; Hess. Gewerbebl. 1856. p. 262.

3) Amtl. Bericht über die Pariser Ausstell. im Jahre 1855, Berl. 1856. p. 138 u. 234.

4) Morin, Compt. rend. Avril 1856. No. 16; Dingl. Journ. CXLI. p. 187.

Reibung durch Anwendung einer zusammendrückbaren, mit Fett getränkten und sich wenig abnutzenden Substanz hervorbringen, so arbeiten sie unter sehr ungünstigen Bedingungen; um nun mit einer geringen Reibung dieselbe Wärmemenge zu erhalten, haben sie die Berührungsflächen vergrössert. Bei Versuchen mit dem Dampfgenerator ergab sich, dass eine Betriebsleistung von 21 Pferdekräften erforderlich wäre, um mit dem Apparat den Einer Pferdekraft entsprechenden Dampf hervorzubringen. Es ist daher selbst unter den günstigsten Verhältnissen kein Vortheil von dem Dampferzeugungsapparate zu hoffen. Der zum Kochen von Speisen für Armeen bestimmte Apparat war durch Hand- oder Thiergöpel in Bewegung zu setzen. Bei den unter Morin's Leitung angestellten Versuchen drehten 8 Mann den Göpel mit Anstrengung mit einer Geschwindigkeit von vier Umdrehungen in der Minute; der eine Versuch dauerte $4^1/_2$, der andere 8 Stunden. Die Temperatur konnte nicht höher als 69° gebracht werden, genügte also nicht zum Kochen von Fleisch und Gemüse. Es ist daher der ausserdem auch schwerfällige Apparat für Armeen nicht anwendbar und am wenigsten ist die schwere Arbeit den Pferden oder Soldaten, welche nach fast stets ermüdenden Märschen bei diesen Apparaten verwendet werden sollen, zuzumuthen.

An diesem Orte nehmen wir die Gelegenheit wahr, die Aufmerksamkeit aller Techniker auf die neuerdings erschienene Abhandlung v. Baumgartner's: „Ueber das mechanische Aequivalent der Wärme und seine Bedeutung in den Naturwissenschaften" [1]) zu lenken.

P. T. Meissner[2]) hat von Neuem über die Heizung mit erwärmter Luft Mittheilungen gemacht, hinsichtlich deren wir auf die Abhandlung verweisen.

Rauchverzehrende Feuerungen [3]).

Wenn irgend ein Brennmaterial, mit Ausnahme des Koks und der Holzkohle, zum Heizen benutzt wird, so unterliegt es im ersten Stadium seiner Veränderung der sogenannten trocknen Destillation. Die Producte derselben sind sämmtlich brennbar und verbrennen bei hinreichendem Zutritt von Sauerstoff zu Wasser und Kohlensäure. Das dazu erforderliche Sauerstoffquantum ist in der Regel nicht vorhanden. Entweder fehlt es überhaupt daran, und dann tritt bei den meisten

1) A. v. Baumgartner, Aus dem Almanach der k. Akademie der Wissenschaften zu Wien, Jahrgang VI. in Dingl. Journ. CXLI. p. 191; Polyt. Notizbl. p. 305 u. 322.

2) P. T. Meissner, Zeitschrift des österreich. Ingenieur-Vereins, Januar 1856. p. 39; Kunst- u. Gewerbebl. 1856. p. 385.

3) Vergl. Jahresbericht 1855. p. 477.

Producten der trocknen Destillation eine weitere Zersetzung bei der vorhandenen Glühhitze ein, wobei fein zertheilter Kohlenstoff ausgeschieden wird und sich als Rauch kenntlich macht, oder es tritt zu viel kalte Luft in den Ofen, wodurch der Heizraum unter jene Temperatur herabgedrückt wird, welche die vollständige Verbrennung des Kohlenstoffs im Rauche nothwendig erheischt und wobei dann wiederum wenigstens viele unverbrannte Kohlenstofftheilchen unbenutzt entweichen. Zur Herbeiführung der hinreichenden Luftmenge, deren Sauerstoff die vollständige Verbrennung ermöglichen sollte, mit anderen Worten, zur Erreichung des nöthigen Zuges war man bisher gewöhnt, enorm hohe Schornsteine zu bauen, denn je höher die Schornsteine, desto grösser die Differenz in den specifischen Gewichten innerhalb und ausserhalb des Schornsteins, desto rascher auch die durch den Zug erfolgende Ausgleichung dieser Differenzen — aber auch desto kostspieliger. Je mehr der Zug auf diesem Wege gesteigert wird, desto grössere Wärmequantitäten gehen unbenutzt verloren. Mit grossem Scharfblicke hat L. Gall[1]) in Trier die Abhülfe erkannt. Da die Temperaturdifferenz die Ursache der Luftströmung ist, so suchte er diese Bedingung durch eine constant sehr hohe Temperatur des Verbrennungsraumes zu erfüllen. Und um diese herbeizuführen, mussten alle jene Veranlassungen von Wärmeverlusten auf ein Minimum reducirt werden. Dahin gehörten folgende:

1) Beim Aufgeben von frischem Brennmaterial findet stets eine Erniedrigung der Temperatur des Feuerraumes statt — sowol durch den kälteren Brennstoff, als durch übermässiges Zuströmen kalter Luft. Die Abhülfe besteht darin, dass man die Rostfläche theilt und durch die reihenweise Beschickung der einzelnen Abtheilungen die dabei unvermeidliche Temperaturerniedrigung auf ein Minimum zurückführt. In der That ist hierdurch, selbst bei neuem Aufgeben von Brennstoff, der Rauchbildung wesentlich vorgebeugt.

2) Die Einrichtung des Ofens muss den Heizer nöthigen, nie zu grosse Quantitäten Brennstoff auf ein Mal aufzugeben und mit diesen die Rostfläche gleichmässig bedeckt zu erhalten.

3) Die herkömmlichen und für unvermeidlich gehaltenen Wärmeverluste durch die Mauerwände und Heizthüren werden auf die Weise vermieden, dass man die zur vollständigen Verbrennung nöthige Luft zuvor alle jene Flächen passiren lässt, denen sonst solche Wärmeverluste entquellen. Man bringt auf diese Weise die bereits entweichende Wärme stets wieder in den Heizraum zurück.

---

1) Dr. L. Gall, Beschreibung der rauchverzehrenden Dampfkesselöfen, Trier 1855; im Auszuge Dingl. Journ. CXLI. p. 1; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1107.

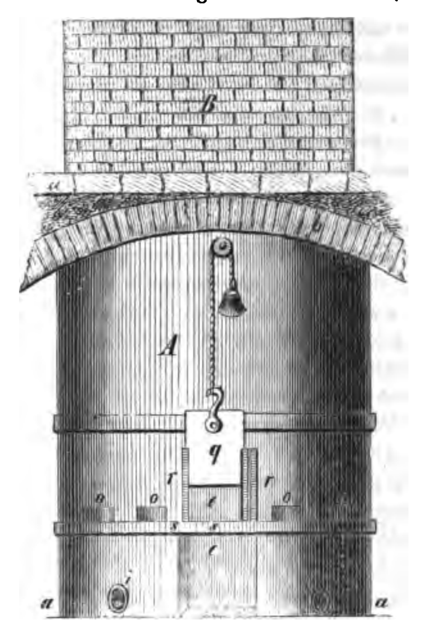
4) Die Theorie des „lebhaften Zugs" führt ferner den unangenehmen Umstand mit sich, dass die mit Wärme beladenen Gase viel zu rasch an der Siedefläche vorübereilen.

Um dem vorzubeugen, lässt Gall die zur Verbrennung nöthige Luft zwar in gleicher Menge, wie bei dem lebhaftesten Zuge, aber langsamer zu dem Brennmaterial strömen, wodurch dann auch die mit der aus dem Verbrennungsprocess resultirenden Wärmemenge beladene Luft längere Zeit mit den Kesselwänden in Berührung bleibt. Zu dem Ende musste sowol die freie Rostoberfläche als auch die Querschnittsfläche des Schornsteins vergrössert werden. Und um die zur innigen Mengung der in die unverbrannten Gase und den Rauch einströmenden Luft, sowie zur vollständigen Verbrennung dieses Gemenges vor der Berührung mit der Kesselfläche erforderliche Zeit zu gewinnen, musste erst die wichtige Entdeckung gemacht werden, dass der Rost 10 Fuss und noch mehr unter dem Kessel liegen darf. Dadurch wurde dann der Verbrennungsraum zwischen Rostfläche und Kesselfläche bedeutend verlängert. In diesem Feuerraume fand ein vollauf ausreichender Zug statt und es konnte nun von den hohen Schornsteinen abgesehen werden; die *Schornsteine* von Gall *überragen den höchsten Punkt der Gebäude nur um* 2 *Fuss und haben nicht mehr die Aufgabe, den Zug zu befördern, sondern bilden lediglich einen Abflusscanal für die Verbrennungsproducte.*

Als Beispiel folge hier nun die Beschreibung eines vier Feuerheerde enthaltenden Kesselofens nach dem Systeme Gall's. Die hierzu gehörigen Zeichnungen sollen blos die Construction der Oefen im Allgemeinen veranschaulichen, ohne in den Dimensionen der einzelnen Theile des dargestellten Ofens massgebend zu sein. Fig. 96 äussere Ansicht des Ofens; Fig. 97 vertikaler Durchschnitt desselben nach den durch die Fig. 98, 99 und 100 gezogenen Linien I—II; Fig. 98 Grundriss desselben nach den durch die Fig. 96 u. 97 gezogenen Linien III—IV; Fig. 99 horizontaler Durchschnitt nach den Linien V—VI; Fig. 100 horizontaler Durchschnitt nach den Linien VII—VIII. Die einzelnen Theile sind in diesen Figuren mit denselben Buchstaben bezeichnet.

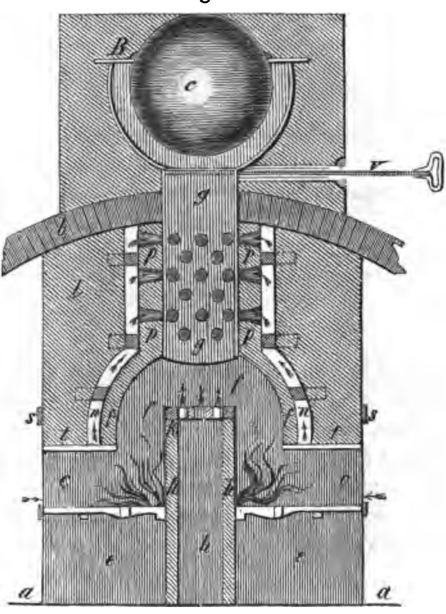
A der Ofen, *B* die Ummauerung des Dampfkessels, *C* der Dampfkessel (*B* und C sind als blosse Andeutungen zu betrachten). Der Ofen erscheint hier als ein freistehender senkrechter Cylinder mit kreisförmiger Basis. Man beschränkt sich jedoch nicht auf diese Form und giebt daher — indem man nach der Localität und nach der Grösse der zu beheizenden Kessel, Pfannen u. s. w. in jedem besonderen Falle die entsprechendste anwendet — dem Ofen auch bald eine quadratische, bald eine fünf- bis achteckige Basis, sowie man ihn unter Umständen auch auf der Basis eines Kreisabschnittes aufführt

Fig. 96.



und sich an eine Mauer der Heizkammer anlehnen lässt. *a* die Sohle der überwölbten Heizkammer; *b* die Wölbung der Heizkammer; *c*, *c*, *c*, *c* die Schürhälse; *d*, *d*, *d*, *d* die Roste der vier Feuerheerde; *e*, *e*, *e*, *e* die Aschenfälle. Nach Umständen bringt man jedoch auch nur drei Aschenfälle an oder steigt bis zu acht. *f*, *f* eine die vier Feuerheerde überspannende kuppelförmige Wölbung von feuerbeständigen Ziegeln (kann unter Umständen auch als Kreuzgewölbe aufgeführt werden). *g*, *g* ein kreisrunder oder auch im Querschnitt quadratischer oder länglich viereckiger Feuerschlot von feuerbeständigen Ziegeln, durch welchen die die entwickelte Wärme mit sich führende Luft, die Feuerluft, zu dem Kessel gelangt, und in welchem die noch nicht verbrannten Producte der der Verbrennung vorhergehenden Destillation, sowie die nur halb verbrannten Gase und die mit fortgerissenen staubförmigen Kohlentheilchen (der Rauch) vollends verbrannt werden. Gall nennt ihn deshalb auch wol den Rauchverbrennungsschlot. Nach Umständen setzt man diesen Schlot auch, ohne den Feuerraum zu überwölben, unmittelbar auf die denselben einschliessenden Mauern, indem man ihn sich nach oben allmälig verengern lässt. *h*, *h* ein senkrechter viereckiger, oberhalb der Roste aus feuerbeständigen Ziegeln aufgeführter Luftcanal, an den sich die vier Feuerheerde anschliessen. *i*, *i*

Fig. 97.



zwei gusseiserne, am Boden in den Canal *h* mündende Luftzuführungsröhren. *k* eine die obere Oeffnung des Canals *h* bedeckende feuerbeständige Ziegelplatte mit zahlreichen, nach oben bis auf 6—8 Linien Durchmesser sich verjüngenden Oeffnungen, durch welche die in dem Canale erhitzte Luft in die der Verbrennung entgangenen Gase u. s. w. strömt, welche sich in den Schlot *g* erheben. *l*, *l* ein Mantel von gewöhnlichen Ziegeln, welcher das innere Mauerwerk *g*, *h* in einem

Fig. 98.

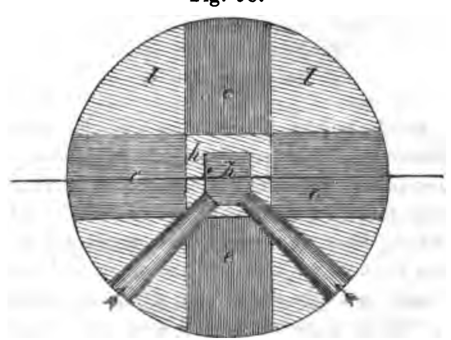
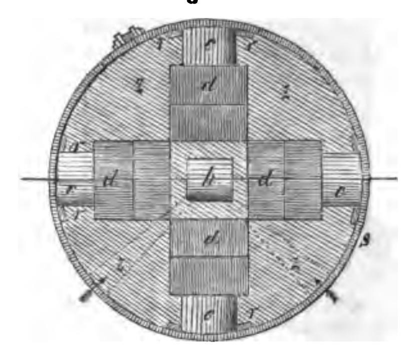
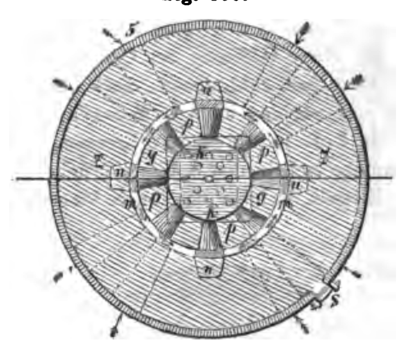


Fig. 99.



Abstande von 3—4 Zoll umschliesst. *m*, *m* freier Zwischenraum zwischen der Wölbung *f* und dem Schlot *g* einer- und dem Mantel *l* andererseits. *n*, *n* etwa zwanzig oder mehr Verbandziegel, welche, ausser dass sie den Mantel *l* mit der Wölbung *f* und dem Schlot *g* verbinden, noch die gleich anzugebende Bestimmung haben. *o*, *o* acht (oder mehr oder weniger) in dem Mantel *f* gesparte Luftcanäle, durch welche kalte Luft in den Zwischenraum *m* dringt. *p*, *p* konische Röhren in

Fig. 100.



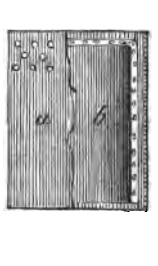
grosser Anzahl, durch welche die in dem Zwischenraume *m* erhitzte Luft von allen Seiten in das Innere des Schlots *g* strömt, um den diesen durchstreichenden Gasen und Kohlentheilchen (Rauch) den zu ihrer Verbrennung nöthigen Sauerstoff zuzuführen. (Die Verbandziegel *n*, *n* bewirken, dass die in dem Zwischenraume *m*, *m* sich aufwärts bewegenden Luftströme sich an denselben mehrfach zerstossen und zersplittern und, in Folge davon, die durch die Mauern der Wölbung *f* und des Schlots *g* gedrungene Wärme mit immer neuen Be-

rührungspunkten aufnehmen, so dass die zur Vollendung der Verbrennung dienende Luft mit einer sehr hohen Temperatur in das Innere des Schlots *g* gelangt und Wärmeausstrahlung verhütet wird.) *q* eine der vier doppelwandigen Schiebethüren mit einer über eine Rolle gehenden runden Kette, an deren anderem Ende ein solches Gegengewicht befestigt ist, dass es nur eines Anstosses mit der schon mit Kohlen gefüllten Schaufel bedarf, um die Thüre aufgehen zu machen, und eine etwas grössere Anstrengung nur nöthig ist, um sie wieder zu schliessen, wozu dann aber der Heizer die Hände frei hat. *r*, *r*, *r*, *r* gusseiserne Schiebrahmen (hier blos angedeutet), worin die Thüren auf und nieder gleiten. *s*, *s* eiserne, die Mantelmauer umschliessende Zugreifen, deren Anzahl beliebig vermehrt werden kann. *t*, *t* gusseiserne, die Schürhälse deckende Platten. *u*, *u* Fussboden der Kesselkammer. *v*, *v* Schiebeplatte von Gusseisen, um bei unterbrochenem Betriebe den Schlot *g* abzusperren und dadurch die Abkühlung des Ofens grossentheils zu verhüten.

Fig. 101 ist eine vordere Ansicht einer der doppelwandigen Schiebethüren, woran die vordere Wand zerbrochen dargestellt ist. Fig. 102 zeigt eine solche Schiebethür im senkrechten Querdurchschnitt. Diese Thüren bilden ein oben und zu beiden Seiten geschlossenes Gehäuse, auf dessen gusseiserner Hinterwand *a* der vordere aus Eisenblech gebildete Theil *b* mit Nieten befestigt ist. Die hintere

Fig. 101.

Fig. 102.



Wand ist oben mit vielen Löchern von 3 Linien Durchmesser versehen, durch welche die unten in das Gehäuse eintretende Luft erhitzt wird und mit vermehrter Geschwindigkeit über der Brennmaterialschicht in den Feuerheerd strömt und hierher einen Theil des zur Verbrennung der Destillationsproducte nöthigen Sauerstoffs liefert.

G. E. Habich [1]) empfiehlt die Gall'schen rauchverzehren-

1) G. E. Habich, Dingl. Journ. CXI. p. 373; Polyt. Centralblatt 1856. p. 1071.

den Oefen zu Schmelzöfen zur Blutlaugensalzfabrikation[1]).

Von den übrigen zahlreichen Vorrichtungen bei rauchverzehrenden Feuerungen, welche im Laufe des Jahres 1856 beschrieben worden sind, können wir nur die Quellen angeben, wenn wir den für den Jahresbericht uns zugemessenen Raum nicht ungebührlich überschreiten wollen.

Bemerkenswerthe Notizen über rauchverzehrende Dampfkesselfeuerungen befinden sich im Pariser Ausstellungsberichte[2]) und in den Berichten von Rittinger[3]) über die nämliche Ausstellung.

Eine ausführliche Abhandlung über Oefen im Allgemeinen und einen neuen rauchlosen Heizapparat für Dampfkessel hat Duméry[4]), die Beschreibung einer rauchverzehrenden Herdvorrichtung A. Silbermann[5]), eine Verbesserung in der Construction beweglicher Ofenröste J. Juckes[6]) veröffentlicht.

Ueber rauchverzehrende Apparate im Allgemeinen hat Chobrzynski[7]) geschrieben, M. Rühlmann[8]) über die Rauchverbrennungsapparate von Beaufumet, Gardner u. A.

Ueber die Einführung rauchverzehrender Oefen ist ein Bericht des brittischen Gesundheitsrathes (*general board of health*)[9]) erschienen.

Die Heizeinrichtungen des Fabrikanten Deig in seinen Fabriken zu Oderfeld, Lauterberg und Andreasberg sind vom Bauconducteur Pape[10]) geschildert worden.

---

1) Vergl. d. Jahresbericht p. 112.

2) Pariser Ausstellungsbericht, Berlin 1856. p. 137.

3) P. Rittinger, Aus der Zeitschrift des österr. Ingenieur-Vereins, 1855. No. 19 in Dingl. Journ. CXXXIX. p. 349.

4) Duméry, Bulletin de la société d'encouragement, November 1855. p. 771; Mai 1856. p. 281; Dingl. Journ. CXL. p. 241, 465.

5) A. Silbermann, Dingl. Journ. CXXXIX. p. 81.

6) J. Juckes, Rep. of Pat.-Invent. Mai 1856. p. 423; Dingl. Journ. CXLII. p. 413.

7) Chobrzynski, Eisenbahnzeitung 1855. No. 44; Polyt. Centralblatt 1856. p. 186; Kunst- u. Gewerbeblatt 1856. p. 122.

8) Rühlmann, Hannov. Mittheil. 1856. p. 150; Polyt. Centralblatt 1856. p. 1226.

9) Bulletin de la société d'encouragement, Mai 1856. p. 284; Dingl. Journ. CXL. p. 466.

10) Pape, Zeitschrift des hannov. Architekten- u. Ingenieur-Vereins 1855. Bd. I. Heft 4; Dingl. Journ. CXXXIX. p. 411.

C. Heilmann[1]) beschrieb einen eigenthümlichen Treppenrost, ebenso Th. R. Crampton[2]).

Zündrequisiten.

Auf die Herstellung der sogenannten Antiphosphorfeuerzeuge[3]) erhielt Francis May[4]) für England ein Patent. Man taucht die Zündhölzchen zunächst in gewöhnlicher Weise in geschmolzenen Schwefel, Stearinsäure oder Wachs und dann in eine Mischung aus
6 Th. chlorsaurem Kali,
2 „ Schwefelantimon,
1 „ Leim
und der nöthigen Menge Wasser. Die Masse zur Reibfläche macht man aus
10 Th. amorphem Phosphor,
8 „ Braunstein oder Schwefelantimon,
die mit einer Lösung von 3—6 Th. Leim vermischt werden. Als Reibfläche wird gewöhnlich eine Aussenfläche der Büchse oder des Etuis, welches die Zündhölzchen enthalten soll, vorgerichtet, was dadurch geschieht, dass man sie mit Hülfe eines Pinsels mit dieser Mischung überzieht und darauf trocknen lässt.

Das Prognostikon, welches ich im vorjährigen Jahresberichte dieser neuen Art von Feuerzeugen, die einen Rückschritt in der Geschichte der Industrie bezeichnen, stellte, hat sich als vollkommen richtig erwiesen. Die Fabrikation der Antiphosphorfeuerzeuge, überhaupt niemals schwunghaft betrieben, ist gegenwärtig schon so gut wie verschwunden. Trotzdem erheben sich noch hier und da Stimmen zu Gunsten dieser Feuerzeuge[5]).

Der Grund, warum es den Antiphosphorfeuerzeugen nicht gelingen konnte, die üblichen Streichhölzchen zu verdrängen, liegt ziemlich nahe. Einmal ist bei der ersteren Art Feuerzeug das Hölzchen an und für sich nicht im Stande, Feuer zu geben; es gehört dazu die präparirte Streichfläche, die, wie sich gezeigt hat, nach kurzem Ge-

---

1) C. Heilmann, The Civil Engineer, Aug. 1856. p. 282; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1530.

2) Th. R. Crampton, Repert. of Patent-Invent. Jan. 1856. p. 32; Dingl. Journ. CXL. p. 401; Polyt. Centralbl. 1856. p. 591.

3) Vergl. Jahresbericht für 1855. p. 505. Die Antiphosphorfeuerzeuge wurden von einer Zündholzfabrik in Jonköping in Schweden und dann erst von Nürnberg und Wien in den Handel gebracht.

4) Francis May, Rep. of Patent-Invent. March 1856. p. 217; Dingl. Journ. CXLII. p. 396; Polyt. Centralbl. 1856. p. 1468.

5) Elsner, Chem.-techn. Mittheil. der Jahre 1854—56, Berlin 1857. p. 243, u. H. Hirzel, Gartenlaube 1856. p. 378 u. 460.

brauche durch die Phosphorsäure, welche sich während des Reibens und zwar immer in etwas grösserer Menge, als zum Entzünden der Streichhölzchen erforderlich gewesen wäre, bildet, feucht und dadurch gänzlich unbrauchbar wird. Bei der Benutzung von 100 Hölzchen wird man im günstigsten Falle zwei, meistens aber mehr als zwei Reibflächen brauchen, abgesehen von dem Umstande, dass eine nicht geringe Anzahl der Hölzchen sich nicht entzündet. Auf der anderen Seite zeigt die Anwendung des amorphen Phosphors, dessen Preis ausserdem mehr als das Doppelte von dem gewöhnlichen Phosphor beträgt, ein gänzliches Missverstehen der Bedingungen der Fabrikation der Zündrequisiten. Ohne nun im Entferntesten die Wichtigkeit der glänzenden Entdeckung des amorphen Phosphors zu verkennen, kann ich doch nicht umhin auszusprechen, dass diese Modification des Phosphors in der Zündholzfabrikation niemals Anwendung finden wird und finden kann [1]). Die Leichtentzündlichkeit des gewöhnlichen Phosphors, weit entfernt ein Uebelstand zu sein, ist seine werthvollste Eigenschaft. Der gewöhnliche Phosphor entzündet sich bei 75^0, die rothe Modification dagegen nicht oder vielmehr erst, nachdem sie wieder in die gewöhnliche übergegangen ist, was nur bei einer Temperatur von beiläufig 300^0 der Fall ist. Gewöhnlichen Phosphor in rothen überzuführen und ihn in letzterer Gestalt in der Zündholzfabrikation anwenden zu wollen, heisst den Phosphor seiner vorzüglichsten Eigen-

1) Schon 1851 erschienen *Zündhölzchen mit rothem Phosphor* auf der Londoner Industrieausstellung, später von Albury th und Camaille (letzterer Hauptfabrikant von Zündrequisiten in Frankreich), gleichwol sind sie aber jetzt nirgends in Handel und Gebrauch zu finden. Die grossen Massen von rothem Phosphor, welche die Phosphorfabrikanten vor 5—6 Jahren in der Erwartung ausgedehnter Anwendung der neuen Phosphormodification darstellten, liegen unbenutzt und unverkauft da und harren der Zurückführung in gewöhnlichen Phosphor.

Camaille stellte seine Zündhölzchen mit rothem Phosphor nach folgenden Vorschriften dar:

1)	Leim	100	Grammen
	Chlorsaures Kali	50	,,
	Rother Phosphor	25	,,
2)	Flüssiger Leim	7$^1/_2$	,,
	Rother Phosphor	4	,,
	Chlorsaures Kali	4	,,
3)	Arabisches Gummi in Lösung	60	,,
	Chlorsaures Kali	40	,,
	Rother Phosphor	40	,,
	Glaspulver	25	,,
4)	Tragantgummi in Lösung	20	,,
	Chlorsaures Kali	1$^1/_2$	,,
	Rother Phosphor	6	,,
	Gepulvertes Glas	10	,,

Die vierte Vorschrift verdient den Vorzug.

schaft berauben. Man hebt hervor, der rothe Phosphor sei minder feuergefährlich, als der gewöhnliche. Wenn es wahr sein sollte, dass ein Feuerzeug, bei welchem durch Reibung Feuer erzeugt wird, um so besser ist, je weniger feuergefährlich es sich beim Gebrauche zeigt, so möchte ein Stück hartes und ein ähnliches Stück weiches Holz, nach Art der Wilden an einander gerieben, selbst den Antiphosphorfeuerzeugen vorzuziehen sein.

Unsere intelligenten Fabrikanten von Zündrequisiten sind jedoch anderer Ansicht, indem sie vielmehr darnach streben, die Entzündlichkeit des Phosphors nicht zu verringern, sondern durch feinste Zertheilung dergestalt zu erhöhen, dass, wenn die Phosphoratome nicht durch die übrigen Bestandtheile der Zündmasse von einander getrennt wären, ähnlich wie bei dem Phosphor, der aus einer Schwefelkohlenstofflösung nach deren Verdünstung zurückbleibt, eine Selbstentzündung eintreten würde.

Wenn das Bedürfniss vorhanden wäre, Reibzündhölzchen ohne Phosphor (d. h. auch ohne phosphorhaltige Reibfläche) darzustellen [1]),

---

1) Der *Gesundheitsrath in Paris* wurde 1856 vom Handelsminister mit einem Gutachten über die Frage beauftragt, ob im Hinblick auf die Gesundheit der Arbeiter und auf die öffentliche Sicherheit das Verbot der gewöhnlichen Phosphorzündhölzchen gerechtfertigt sei und ob es möglich und vortheilhaft wäre, den gewöhnlichen Phosphor bei der Zündholzfabrikation durch den rothen Phosphor oder sonst einen dem Zweck entsprechenden Körper zu ersetzen. Der Bericht verbreitet sich über die Gefahren und Uebelstände bei der Fabrikation und dem Gebrauche der gewöhnlichen Zündhölzer. Bei dem Aufkommen des neuen Industriezweiges bestanden zum grossen Nachtheile für die Gesundheit neben grossen Fabriken auch kleine, nur von einzigen Familien betriebene Werkstätten. Unter dem Einflusse der Concurrenz besserten sich die Verhältnisse. Die Theilung der Arbeit und die Trennung der Gelasse für die einzelnen Operationen, namentlich solche für die unschädlichen Arbeiten des Zuschneidens der Hölzchen und Verfertigens der Schachteln und Etuis und des Einsetzens von den Localen für die gefährliche Zubereitung der Zündmasse, für das Eintauchen, das Trocknen und das Verpacken hat die Ungesundheit der Fabriken wesentlich vermindert. Auch die Phosphor-Nekrose kommt gegenwärtig, seitdem nur Arbeiter und Arbeiterinnen mit gesunden Zähnen zu denjenigen Arbeiten verwendet werden, bei denen das Einathmen von Phosphordämpfen unvermeidlich ist, nur noch vereinzelt vor. Eine weitere Gefahr besteht in der leichten Entzündbarkeit der gewöhnlichen Zündhölzchen. Weise Verordnungen, wie sie im Königreich Bayern und dem österreichischen Kaiserstaate bestehen, dass Zündrequisiten nur in zugelötheten Blechkästen versendet, auch in den Haushaltungen nur in Blechbüchsen aufbewahrt werden dürfen, haben diese Gefahr bei weitem verringert, da im Falle einer Entzündung die Zündmasse in dem verschlossenen Raume als Feuerlöschmittel wirkt. Das schwerste Gebrechen der Zündhölzchen sind endlich ihre giftigen Eigenschaften. Der Vorschlag von Cadet de Gassicourt und Chevallier, man solle, um Vergiftungen zu verhüten, der Zündmasse einen Stoff von recht widerlichem Geschmacke, z. B. Aloë oder Koloquinten zusetzen, ist zwar unzureichend,

so würde die Chemie zahlreiche Vorschriften von Zündmassen ausfindig machen können, die ihren Zweck, durch Reibung Feuer zu erzeugen, genügend erfüllen würden. Es giebt eine grosse Anzahl von Körpern, welche beim Reiben chemisch auf einander wirken und dabei Feuererscheinung zeigen; ich erinnere beispielsweise an das Bleisuperoxyd, welches mit Zucker, Weinsäure, Gerbsäure und andern organischen Körpern zusammengerieben, ein Erglühen zeigt, welches hinreichend sein wird, eine wie gewöhnlich, nur ohne Phosphor, dargestellte Zündmasse zu entzünden [1]).

---

verdient jedoch alle Beachtung. Im Uebrigen verweisen wir auf die Abhandlung (Aus den Annales d'hygiène publique 1856 im Medic.-Chirurg. Monatshefte von Friedrich und Vogel 1857 p. 256). W.

1) Prof. Böttger in Frankfurt bemerkt über die Anti-Phosphorreibzünder (Polyt. Notizblatt 1857. No. 1 und Polyt. Centralblatt 1857. p. 411) Folgendes: Wir können nicht umhin, vor der Feuergefährlichkeit dieser Hölzer das Publikum dringend zu warnen, denn es ist eine bekannte Erfahrung, dass ein Gemisch von chlorsaurem Kali und Schwefelantimon durch einen mässig geführten Schlag oder Stoss von Eisen auf Eisen, ja selbst schon durch eine ganz schwache Friction zwischen Sand- oder Smirgelpapier sich entzündet, was wir auch bei jenen Hölzern bestätigt gefunden. Dagegen wollen wir hier nicht unterlassen, auf die von uns bereits schon im Jahr 1848 erfundenen *phosphorfreien Zündhölzer*, *welche völlig gefahrlos sind* und sich lediglich nur auf einer besonders präparirten Oberfläche, dagegen auf *keiner anderen rauhen Fläche*, *welcher Art diese auch sein mag*, entzünden lassen, aufmerksam zu machen. Dem Herrn Bernhard Fürth in Schüttenhofen, der diese Hölzer auch auf die Pariser Industrie-Ausstellung gesandt hatte, ist schon vor einigen Jahren ein Patent darauf in Oesterreich ertheilt worden, desgleichen die Anfertigung derselben für sämmtliche Zollvereinsstaaten und die Schweiz dem Herrn Mechanikus Sebold in Durlach gemeinschaftlich mit Herrn Rapp, Besitzer des Hubbads bei Baden-Baden, überlassen. Die Zündmasse an unseren völlig gefahrlosen, phosphorfreien Hölzern unterscheidet sich schon dem Aeusseren nach durch ihre Farbe von jener in England patentirten, die unsrige sieht *roth*, letztere *schwarz* aus.

Register.

Druck von Otto Wigand in Leipzig.

